

# Beiträge zur Feststellung einer allgemeinen Scala für Zahnräder.

Von Pius Fink, Ingenieur.

(Mit Zeichnungen auf Blatt B u. C im Texte.)

Alle Maschinen-Ingenieure und Maschinenbauer kennen die häufige und vielseitige Anwendung der Zahnräder bei Maschinen, und werden daher die Nützlichkeit und Tragweite der Einführung einer allgemeinen Scala für Zahnräder eben so gewiss richtig würdigen und befürworten, wie sie sich von der practischen Bedeutung und dem Vortheile einer allgemeinen Scala für Schraubengewinde (der Whitworth'schen Schraubenscala) überzeugt haben, und selbe nun allgemein in Anwendung bringen.

Das unstreitig grosse Verdienst, die Einführung einer allgemeinen Scala für Zahnräder in Anregung gebracht zu haben, gebührt dem Herrn Professor Wiebe, welcher in der Zeitschrift „Der Civilingenieur“, herausgegeben von K. R. Bornemann, Kunstmeister zu Freiberg, im VII. Band, 7. und 8. Heft, eine ausführliche und gründliche Arbeit über diesen Gegenstand veröffentlicht hat.

Die grosse Wichtigkeit, aber zugleich auch die nicht zu unterschätzende Schwierigkeit der Durchführung dieses glücklichen Gedankens erfordert eine eben so allgemeine und allseitige Bearbeitung und Erörterung, als die Scala für Zahnräder selbst allgemein werden soll; denn nur durch Anhörung und Berücksichtigung der verschiedenartigsten Meinungen wird man das Beste finden und dasselbe einer allgemeinen Praxis zuführen können\*).

Von diesem Standpunkte ausgehend, wird Herr Professor Wiebe nicht ungern seinen Vorschlag weiter besprochen und einer ernsten Berücksichtigung empfohlen sehen, wenn auch in manchen Punkten seinen Anschauungen nicht beige- pflichtet wird.

Vorerst mag hier bemerkt werden, dass sich in einzelnen englischen Fabriken eine Praxis in der Anwendung der Zahnräder, namentlich bei Arbeitsmaschinen, Spinnmaschinen u. dgl. ausgebildet hat, welche sich einer Scala für Zahnräder nähert; diese Räder haben bestimmte Theilungen, welche durch die Angabe der Anzahl Zähne, die ein Rad von einem Zoll Durchmesser erhält, bestimmt sind, und welche diesem Vorgange entsprechend mit Fünfer-, Sechser-, Achter-Schrift u. s. w. bezeichnet werden, je nachdem nämlich das Rad von einem Zoll Durchmesser 5, 6 oder 8 Zähne hat.

Die Zähnezahlen sind dabei bestimmte und es bietet diese Praxis den Vortheil, dass man mit der Zähnezahl zugleich den Durchmesser des Rades kennt.

Ein anderer Anfang für die Einführung einer Scala für Zahnräder wurde durch die Construction sogenannter Satzräder gemacht.

Unter Satzräder versteht man eine Reihe von Rädern mit gleicher Theilung, deren Zahnformen derart gestaltet sind, dass je ein Rad einer Reihe mit jedem andern derselben

Reihe richtig zusammen arbeitet; dies wird bei Cycloidalzähnen durch Anwendung eines einzigen Wälzkreises für alle Räder eines Satzes und bei Evolventenzähnen dadurch, dass das Verhältniss des Theilkreishalbmessers zum Evolventenkreishalbmesser für alle Räder eines Satzes gleich gemacht wird, erreicht.

Keiner dieser beiden Vorgänge entspricht den Bedingungen einer allgemeinen Scala für Zahnräder, wie solche Herr Professor Wiebe in Anregung brachte, aber es sind ohne Zweifel erste Anfänge, welche zugleich am deutlichsten das Bedürfniss einer grösseren Einigkeit in der Construction der Zahnräder constatiren, und auch aus diesem Grunde musste dieses Gegenstandes hier Erwähnung geschehen.

Eine allgemeine Scala für Zahnräder verlangt mehr, beiläufig das, was durch Combination der obigen zwei Methoden erreicht würde, und zwar, um an die Satzräder anzubinden: dass nur Satzräder mit bestimmten Theilungen angefertigt werden, und dass die Räder eines jeden Satzes gleiche und nur bestimmte Zähnezahlen erhalten.

Die Bedingungen, welchen ein Rad der Scala entsprechen muss, sind nun folgende:

1. Die Zähne müssen durchgehends durch eine Art Curven begrenzt werden, d. h., es kann nur ein bestimmtes System von Zahnformen, welches zugleich das richtige Zusammenarbeiten aller Räder mit gleicher Theilung sichert, Anwendung finden;
2. die Zahntheilungen dürfen nur gewisse und ganz bestimmte sein, eben so die hievon abzuleitenden Zahndicken und Zahnhöhen;
3. die Zähnezahlen bilden eine bestimmte Reihe und kein Rad der Scala darf eine Anzahl Zähne erhalten, welche in dieser Reihe nicht enthalten ist;
4. aus den letzten beiden Bedingungen folgt nothwendig, dass nur Räder mit bestimmten Durchmessern ausgeführt werden dürfen.

Weiter ist es wünschenswerth, dass die Räder der Scala wo möglich noch folgenden Bedingungen genügen:

5. Die Zahnformen sollen einfach und sich, wenn thunlich, mittelst Kreisbogen construiren lassen;
6. die Zahnbreite soll bei allen Rädern mit gleicher Theilung dieselbe sein;
7. der Theil- und Evolutenkreis sollen an jedem Rade ausgezeichnet und ohne Schwierigkeit sicher zu erkennen sein.
8. die Construction und die Dimensionen des Zahnkranzes, der Radarme und der Radnaben sollen nach gleichen Grundsätzen ausgemittelt und möglichst gleichförmig sein.

Diese Bedingungen stimmen mit jenen des Herrn Prof. Wiebe angeführten überein, nur sind nicht alle als unbedingt nothwendig hingestellt, da eine brauchbare und sogar practische Zahnräder-Scala auch ohne die zuletzt als wünschenswerth bezeichneten Eigenschaften denkbar ist.

## Form der Zähne.

Die allgemeinen Grundsätze, nach welchen die Zahnformen zu construiren sind, können, als allenthalben bekannt, vorausgesetzt werden, und es ist wohl überflüssig, hier davon

\*) Dieser Gegenstand ist ganz geeignet, auf die Tagesordnung einer der nächsten Versammlungen deutscher Ingenieure und Architekten gesetzt zu werden.

zu sprechen; eben so bekannt ist, dass die nach Evolventen-geformten Zähne allen Anforderungen, welche man an eine gute Verzahnung machen muss, besser entsprechen, als die nach Cycloiden abgerundeten Zähne.

Wenn nun, ohne weiteres Eingehen in die Vortheile der Evolventenverzahnung gegenüber jeder andern, die Evolvente als Begrenzungscurve der Zähne für die Räder der Scala angenommen wird (wie auch Herr Prof. Wiebe gethan hat), so geschieht diess wohl in Uebereinstimmung mit dem grössten Theile der technischen Fachgenossen.

Der Bedingung, dass alle Räder mit gleicher Theilung richtig zusammenarbeiten, wird bei Anwendung der Evolventenverzahnung entsprochen, wenn das Verhältniss des Theilkreishalbmessers zum Evolutenkreishalbmesser bei allen diesen Rädern dasselbe ist, oder mit andern Worten, wenn der Winkel, welchen der Radius irgend eines Punctes des Theilkreises mit der durch diesen Punct an den Evolutenkreis gezogenen Tangente bildet, stets derselbe bleibt.

Diese Bedingung kann unter allen Umständen erfüllt und somit ein durchgehends richtiger Zahneingriff, wie es die Scala verlangt, erzielt werden; und es handelt sich nur noch um die Beantwortung der Frage: welcher ist der Werth dieses Verhältnisses, wodurch den verschiedenen Anforderungen der Praxis am besten entsprochen wird?

Berücksichtigt man, dass mit der Zunahme des Halbmessers des Evolutenkreises der Druck zwischen den Zähnen und jener auf die Achsen, und folglich die Reibung und die Abnützung abnimmt, dass die Zähne weniger spitz und gefälliger ausfallen, und dass dadurch nur die Eingriffsdauer etwas verkürzt wird, so liegt es nahe den Halbmesser des Evolutenkreises so gross, als es mit Rücksicht auf die wünschenswerthe Eingriffsdauer möglich ist, zu wählen.

Gewöhnlich nun verlangt man, dass der Eingriff durch eine oder mindestens  $\frac{1}{4}$  Theilungen vor und hinter der Centrallinie, welche die zwei Radmittel mit einander verbindet, dauere; unter dieser letzteren Annahme findet man für eine kleinste Zähnezahl gleich 15, die Neigung der gemeinschaftlichen Tangente an die Evolutenkreise gegen die Centrallinie  $74\frac{1}{2}^\circ$  oder das Verhältniss des Theilkreises zum Evolutenkreishalbmesser gleich 1 : 0,9636.

Rundet man dieses Verhältniss auf 1 : 0,96 ab, so kann man noch ganz gut 13 Zähne anwenden und es wird die Eingriffsdauer bei gewöhnlicher Höhe  $0,33t$  der Zähne über dem Theilkreise, eine volle Theilung vor und hinter der Centrallinie, sobald beide Räder 34 Zähne haben.

Es wurde somit ein günstiges Verhältniss zwischen dem Theilkreise und Evolutenkreis gefunden, und es bleibt dieses für alle Räder dasselbe, was einen Vortheil gegenüber dem Vorschlage des Herrn Prof. Wiebe bildet, nach welchem dies Verhältniss von 0,98 bis 0,9 variiert und gerade für kleine Räder, welche ohnediess mehr zu leiden haben, sich ungünstiger gestaltet.

Theilung und deren Verhältniss zu den übrigen Dimensionen der Zähne.

Die Zahntheilungen sind vor Allem auf ein Maass zu beziehen, welches die grösste Wahrscheinlichkeit für eine all-

gemeine Einführung hat; dieses Maass ist unstreitig das französische Mètre-Maass, und es sind daher die Zahntheilungen in runden Zahlen in diesem Maasse auszudrücken, und weiters noch darauf zu sehen, dass die Grössen der Theilungen mit denen in der Praxis am gebräuchlichsten so viel wie möglich übereinstimmen.

Die gewöhnlichsten Theilungen, für welche auch in den meisten Fabriken eine Auswahl von Radmodellen vorhanden ist, sind im österreichischen Maasse:  $4\frac{1}{2}$ , 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 36, 42 und 48 Linien; es ist somit anzunehmen, dass solche Räder die häufigste Anwendung finden, und dass damit den meisten oder allen Anforderungen der Praxis Genüge geleistet werden kann.

Werden nun diese Dimensionen möglichst genau, aber doch in runden Zahlen in Millimètres ausgedrückt, so ergeben sich Theilungen mit 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 und 100 Millimètres.

Mit den obigen zwölf verschiedenen Theilungen wird man ohne Zweifel für alle Fälle ausreichen; es könnte jedoch der Einwurf gemacht werden, es sei hierin zu weit gegangen und es werde durch die zu grosse Anzahl verschiedener Theilungen unnötig die Zahl der erforderlichen Radmodelle vermehrt. Dieser Ansicht scheint auch Herr Professor Wiebe zu sein, indem er nur fünf verschiedene Theilungen annimmt. Es wird sich weiter unten eine Gelegenheit finden, diesem möglichen Einwurfe zu begegnen, und ihn auf das richtige Maass zurückzuführen, hier mag nur erwähnt werden, dass Zahntheilungen unter 15 und über 60 Millimètres in der Praxis häufig in Anwendung kommen, und folglich, wenn die Zahnäder-Scala wirklich eine allgemeine werden soll, auch in dieser berücksichtigt werden müssen.

Was ferner die Zahndicke und Zahnhöhe anbelangt, so ist es wohl am einfachsten die bis jetzt gebräuchlichsten Verhältnisse wo möglich beizubehalten.

Bei der Cycloidal-Verzahnung, welche fast ausschliesslich in der Praxis angewendet wird, macht man die Zahnhöhe gleich  $\frac{1}{4}$  der Theilung  $t$ , und kommt davon  $0,33t$  ausserhalb des Theilkreises und  $0,42t$  innerhalb desselben zu liegen; die Zahndicke ist  $0,48t$ , so dass beim Eingriff zwischen den Zähnen ein Spielraum von  $0,04t$  entsteht.

Bei gleich grossen Rädern kann man bei obigen Verhältnissen theoretisch richtig bis auf 17 Zähne, und im ungünstigsten Falle beim Eingriff in eine Zahnstange bis auf ein Rad mit 25 Zähnen herunter gehen; practisch stellt sich die Sache noch günstiger und es resultirt somit aus der Uebertragung der bei Cycloidal-Verzahnungen gebräuchlichen und allgemein bekannten Zahnverhältnisse auf die Evolventenverzahnung durchaus keine practische Unzukömmlichkeit.

Einen weiteren und augenscheinlichen Beweis, dass man auf diese Art in allen Fällen einen richtigen Zahneingriff und nebstbei schöne Zahnformen erhält, bilden die auf Bl. B u. C (Fig. 1 bis 4) dargestellten Verzahnungen. Fig. 1 zeigt den Eingriff zweier kleiner Räder mit je 17 Zähnen, Fig. 2 den Eingriff eines mittelgrossen Rades von 40 Zähnen in einen Zahnkranz mit 320 Zähnen, Fig. 3 den Eingriff des kleinsten Rades mit 13 Zähnen in ein grösseres Rad mit 80 Zähnen und Fig. 4 den Eingriff zweier Räder mit 20 und 160 Zäh-

nen. Da in diesen Figuren die extremsten Fälle dargestellt sind, so wird Jedermann die Ueberzeugung gewinnen, dass durch Anwendung der alten Regeln vollkommen entsprechende Evolventenzähne erhalten werden, und dass es somit ungerechtfertigt erscheint, von diesen Regeln, welche den Constructeuren, Werkführern und Arbeitern geläufig sind, abzugehen.

#### Anzahl der Zähne.

Die verschiedenen Zähnezahlen der Räder einer allgemeinen Scala müssen eine derartige Reihe bilden, dass man niemals gezwungen ist, eine andere nicht in dieser Reihe enthaltene Zähnezahl zu wählen. Die 19 verschiedenen Zähnezahlen, wie sie Herr Professor Wiebe angibt, erscheinen nach diesem Gesichtspunkte nicht ausreichend, und es mag daher folgende Reihenfolge von Zähnezahlen, von welcher zu erwarten steht, dass sie allen begründeten Anforderungen der Praxis entsprechen wird, vorgeschlagen werden:

13	45	80	150
17	50	90	160
20	55	100	180
25	60	110	200
30	65	120	240
35	70	130	280
40	75	140	320

Die zwei Zähnezahlen 13 und 17 finden bei Kolben oder Getrieben sehr häufig Anwendung, und eben so kommen Räder mit mehr als 150 Zähnen nicht gerade selten vor, so dass diese Zähnezahlen in die allgemeine Raderscala einbezogen werden müssen.

Durch die obigen zwölf verschiedenen Zahntheilungen in Verbindung mit den achtundzwanzig verschiedenen Zähnezahlen ergeben sich 336 verschiedene Räder; es mag diese Zahl vielleicht manchem Fachmann zu gross erscheinen, wenn er an eben so viele Radmodelle denkt, gegen diesen auf den ersten Blick begründeten Einwurf ist Folgendes zu bemerken: Eine allgemeine Scala für Zahnräder muss wenigstens so umfangreich sein, dass allen in der Praxis vorkommenden Combinationen und Aufgaben innerhalb der Grenzen der Scala entsprochen werden kann; es bedingt diess aber durchaus nicht, dass von jedem Rade ein Modell vorhanden sein müsse und namentlich nicht, dass jede Fabrik alle Modelle besitze. Jede Fabrik wird nur Modelle von jenen Zahnradern zur Verfügung halten, welche bei ihren speciellen Arbeiten am häufigsten vorkommen, und wird in einem Ausnahmefalle sich entweder, wie es jetzt geschieht, ein Modell nach der Scala neu anfertigen oder ein solches Rad durch eine mehr dafür eingerichtete Fabrik besorgen lassen, oder deren Modell ausborgen; nimmermehr jedoch soll man bemüssigt sein, ein Rad auszuführen, welches nicht in die allgemeine Scala für Zahnräder passt.

#### Halbmesser der Räder.

Da nur bestimmte Zahntheilungen und nur bestimmte Zähnezahlen bei den Rädern der Scala vorkommen, so sind auch deren Halbmesser oder Durchmesser nur bestimmte.

Die Theilung wird in der Praxis immer als Sehne gemessen und heisst dann auch Abstich oder Schrift. Die unten

stehende Tabelle gibt die Halbmesser der Räder unter der Voraussetzung, dass die Theilungen als Sehnen gemessen werden, weil es in der Praxis nicht leicht anders geschehen kann.

Der Theil- oder Grundkreis hat bei allen Rädern die gleiche Lage und geht beiläufig durch die Mitte der Zahnhöhe, der Halbmesser desselben ist nur von der Theilung und der Anzahl der Zähne abhängig, und eben so wie der hievon abgeleitete Halbmesser des Evolventenkreises für jeden beliebigen Radeingriff derselbe; da sich ferner zwei zusammen arbeitende Räder bei den gewählten Verhältnissen der Zähne stets mit den Theilkreisen berühren können und sollen, so ist auch die Achsenentfernung zweier Räder immer gleich der Summe der beiden Halbmesser.

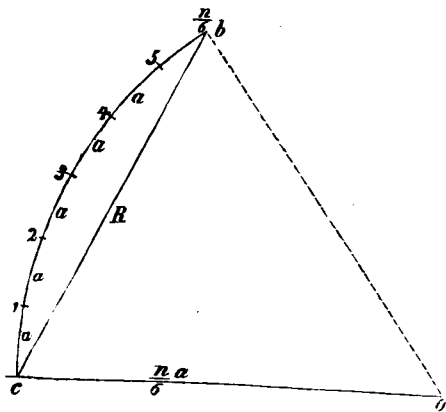
Werden ferner, was gar keinem Anstande unterliegt, die Theil- und Evolutenkreise auf den Rädern und deren Modellen mit dem Drehstahl markirt, so wird dadurch auch der Bedingung entsprochen, dass die Theilung der Räder sowohl als der Durchmesser des Kreises, auf welchem die Theilung gemessen wird, sich auf einem ausgeführten Rade, ohne irgend einen Zweifel zu gestatten, genau bestimmen lassen müsse.

Herr Professor Wiebe macht, um obige Bedingung auf die einfachste Weise zu erfüllen, den Basiskreis der Zähne zum Theil- und Evolutenkreis, dadurch entstehen aber mehrere Unzukömmlichkeiten, als: Abhängigkeit der Zahnhöhe von der Zähnezahl, und in Folge dessen veränderliche Tiefe des Zahneingriffes und Abhängigkeit der Achsenentfernung von den Zähnezahlen und Zahnhöhen, so dass sich diese Entfernung als eine Summe von fünf verschiedenen Grössen darstellt, ferner eine veränderliche Neigung der Tangente an die Evolutenkreise gegen die Centrallinie, also ungleiche Güte des Eingriffes, da der Druck zwischen den Zähnen und deren Abnutzung mit der grösseren Neigung der Tangente zunehmen.

Da nun, wie aus dem weiter Vorstehenden ersichtlich, durch Anwendung der alten und constanten Verhältnisse der Zähne die Theilkreise stets mit den Berührungskreisen der Räder zusammenfallen, wodurch sich eine der wichtigsten Dimensionen die Achsenentfernung einfach durch die Summe der Halbmesser ausdrückt, da ferner der Evolutenkreis zum Theilkreis in einem einfachen und constantem Verhältnisse 0,96 : 1 steht, so dass der Eingriff für jede Combination der Räder ein gleich guter und zugleich günstiger wird; so ist wohl der vermeintliche Vortheil, welcher in der Verlegung des Theil- und Evolutenkreises in den Basiskreis der Zähne liegen soll, und wodurch überdiess alle gewohnten Constructions-Verhältnisse der Zähne sich ändern, mehr als illusorisch.

Hier mag noch erwähnt werden, dass sich der Halbmesser eines Rades, wenn der Abstich und die Anzahl der Zähne desselben bekannt oder gegeben sind, durch eine sehr einfache Construction finden lässt.

Hat nämlich das Zahnrad  $n$  Zähne und den Abstich gleich  $a$ , so ziehe eine gerade Linie und trage auf derselben, wie in nebenstehender Figur,  $\frac{n}{6} a = co$  auf, beschreibe aus  $o$  mit dem Halbmesser  $co$  einen Kreisbogen und trage auf



denselben  $\frac{n}{6}$  mal  $a$  auf, so ist die dem so abgeschnittenen Bogenstücke  $cb$  entsprechende Sehne sehr genau der gesuchte Radhalbmesser. Diese Construction ist sehr einfach und für viele Zwecke hinreichend genau, da der Fehler für  $n = 6$  Null ist und selbst bis  $n = \infty$  nicht weiter als auf 0,4 Percent steigt, wovon man sich durch eine kurze Rechnung überzeugen kann.

#### Zahnbreite und Stärke des Zahnkranzes.

Das Verhältniss der Zahnbreite zur Theilung variiert in der Praxis von  $2\frac{1}{2}$  bis  $3\frac{1}{2} : 1$  und am gewöhnlichsten ist die Zahnbreite gleich drei Theilungen.

Bedenkt man, dass es keine grosse Schwierigkeit verursacht, beim Formen die Breite der Räder oder der Zähne etwas grösser oder kleiner zu machen, so erscheint es vollkommen gerechtfertigt, die normale Zahnbreite (die Zahnbreite der Modelle) gleich 3 Theilungen zu setzen.

Die Stärke des Zahnkranzes wird bei ganz eisernen Zahnrädern gewöhnlich gleich der halben Theilung gemacht, und es ist kein Grund vorhanden von dieser einfachen Regel abzugehen. Bei Rädern mit Holzkämmen ist der Zahnkranz doppelt so stark, d. h. eine ganze Theilung dick. Die Holzkämme sind dabei  $0,56 t$  und die Eisenzähne  $0,4 t$  stark, bei den Rädern der Scala ist es jedoch nicht erlaubt, die Holzkämme dicker als die Eisenzähne zu machen, weil man sonst viel mehr Modelle haben müsste; es sind also die Holzkämme bei den Rädern der Scala wie die Eisenzähne  $0,48 t$  stark oder im Verhältniss von  $48 : 56 = 36 : 49$  schwächer als die jetzt gebräuchlichen Holzkämme, und man kann folglich die bezügliche Zahnkranzstärke füglich im gleichen Maasse heruntersetzen und gleich  $\frac{3}{4}$  Theilungen machen.

#### Berechnung der Zahnstärken.

Bezeichnet:

$P$  den Druck in Kilogrammen, welcher am Umfange des Rades wirkt;

$R$  den Halbmesser des Rades in Mètres;

$N$  die Anzahl der Pferdekkräfte, welche das Rad überträgt;

$n$  die Anzahl der Umdrehungen des Rades per Minute;

$t$  die Theilung in Millimètres;

$s$  die Inanspruchnahme des Materials per 1 □ Millim.;

so findet man, da die Zahnhöhe  $\gamma = \frac{1}{2} t$ , die Zahndicke im Theilkreis  $\alpha = 0,48 t$  und an der Wurzel zum mindesten gleich  $\frac{1}{2} \alpha = 0,56 t$ , und die Zahnbreite  $\beta = 3 t$  ist, folgende Relationen:

$$\frac{1}{2} P t = \frac{1}{2} 3 t 0,56^3 t^3 s \dots (a)$$

und

$$P R = 716,5 \frac{N}{n} \dots (b)$$

Die mit voller Sicherheit zulässige grösste Inanspruchnahme kann man für Gusseisen gleich 1,2 Kilogr. per □ Millim. oder beiläufig gleich  $\frac{1}{2}$  der Elasticitätsgrenze setzen, und erhält durch Substitution dieses Werthes für  $s$  und nach gehöriger Reduction folgende einfache Gleichungen:

$$P = \left( \frac{t}{2} \right)^3 \dots (1)$$

$$t = 2 \sqrt{P} \dots (2)$$

$$\frac{N}{n} = \frac{R t^2}{3000} \dots (3)$$

Holzkämme haben bei gleicher Dicke nur die halbe Widerstandsfähigkeit, wie Zähne von Gusseisen und dürfen somit nur mit der halb so grossen Inanspruchnahme, d. h. mit  $s = 0,6$  Kilogr. per □ Millim. berechnet werden.

Obige drei Gleichungen gehen daher für Räder mit Holzkämmen in folgende über:

$$P = \frac{1}{2} \left( \frac{t}{2} \right)^3 \dots (4)$$

$$t = 2 \sqrt{2 P} \dots (5)$$

$$\frac{N}{n} = \frac{R t^2}{6000} \dots (6)$$

Die Resultate der Gleichungen (1 bis 3) sind in untenstehender Tabelle enthalten, diese Tabelle kann aber auch für die Gleichungen (4 bis 6) benützt werden, man braucht nur für einen bestimmten Werth von  $t$  die Werthe für  $P$  und  $\frac{N}{n}$  durch 2 zu dividiren, oder wenn letztere Werthe gegeben, oder als Basis angenommen worden, den Werth von  $t$  mit 2 zu multipliciren.

#### Dimensionen der Radarme und Radnaben.

Die hier folgenden Abmessungen der Räder, nämlich jene der Radarme und Radnaben hängen, streng genommen, mit der Zahnräder-Scala nicht zusammen, doch hat es etwas für sich auch hierin, so weit es practisch durchführbar ist, eine Uebereinstimmung in der Construction zu erzielen.

Jedenfalls sollen aber auch diese Dimensionen bloss von den Grundgrössen, d. h. von der Theilung und von dem Halbmesser, oder was auf dasselbe hinausläuft, von der Zähnezahl der Räder abhängig gemacht werden.

Die Einführung des Wellendurchmessers als Bezugsdimension für einzelne Abmessungen der Zahnräder ist allgemein nicht zulässig, da der Durchmesser der Welle in der Regel noch von andern Bedingungen abhängig ist, als von jenen, welche für die Construction des Rades maassgebend sind; nur selten werden die Bedingungen für diese beiden Maschinentheile dieselben sein, und selbst dann ist es eben so einfach das Zahnrad ohne Zuhilfenahme des Wellendurchmessers zu berechnen.

In der Praxis stellt sich die Aufgabe stets so: es ist für eine bestimmte gegebene oder berechnete Welle ein Rad zu construiren, welches eine bestimmte Arbeit, welche übriggens fast nie allein maassgebend für die Bestimmung der Wellenstärke ist, mit Sicherheit zu übertragen im Stande

# Räder - Scala,

enthaltend die zusammengehörigen Werthe von der Theilung  $t$ , Zahnstärke  $P$ , Zähnezahl  $N$  vom Halbmesser  $R$  und Effectquotienten  $\frac{N}{n}$ .

Theilung	$t = 10$		$t = 15$		$t = 20$		$t = 25$		$t = 30$		$t = 40$		$t = 50$		$t = 60$		$t = 70$		$t = 80$		$t = 90$		$t = 100$		Theilung
Druck im Theilkreis	$P = 25$		$P = 56$		$P = 100$		$P = 156$		$P = 225$		$P = 400$		$P = 625$		$P = 900$		$P = 1225$		$P = 1600$		$P = 2025$		$P = 2500$		Druck im Theilkreis
Anzahl der Zähne	$R$	$\frac{N}{n}$	$R$	$\frac{N}{n}$	$R$	$\frac{N}{n}$	$R$	$\frac{N}{n}$	$R$	$\frac{N}{n}$	$R$	$\frac{N}{n}$	$R$	$\frac{N}{n}$	$R$	$\frac{N}{n}$	$R$	$\frac{N}{n}$	$R$	$\frac{N}{n}$	$R$	$\frac{N}{n}$	$R$	$\frac{N}{n}$	Anzahl der Zähne
13	21	0,0007	31	0,0023	42	0,0056	52	0,011	63	0,019	83	0,044	104	0,087	125	0,150	146	0,238	167	0,356	188	0,508	209	0,700	13
17	27	0,0009	41	0,0031	54	0,0072	68	0,014	82	0,025	109	0,058	136	0,113	163	0,196	190	0,310	218	0,465	245	0,662	272	0,907	17
20	32	0,0011	48	0,0036	64	0,0085	80	0,017	96	0,029	128	0,068	160	0,133	192	0,230	224	0,366	256	0,546	288	0,778	320	1,068	20
25	40	0,0013	60	0,0045	80	0,0107	100	0,021	120	0,036	160	0,085	199	0,166	239	0,287	279	0,456	319	0,681	359	0,969	399	1,332	25
30	48	0,0016	72	0,0054	96	0,0128	120	0,025	143	0,043	191	0,102	239	0,199	287	0,344	335	0,546	383	0,817	430	1,161	478	1,596	30
35	56	0,0019	84	0,0063	112	0,0149	139	0,029	167	0,050	223	0,119	279	0,233	335	0,401	390	0,637	446	0,953	502	1,354	558	1,860	35
40	64	0,0021	96	0,0072	127	0,0170	159	0,033	191	0,057	255	0,136	319	0,266	*382	0,458	446	0,728	*510	1,088	574	1,548	*637	2,125	40
45	72	0,0024	108	0,0081	143	0,0191	179	0,037	215	0,065	287	0,153	359	0,299	430	0,516	502	0,819	573	1,224	645	1,741	717	2,390	45
50	80	0,0027	119	0,0089	159	0,0212	199	0,041	239	0,072	*319	0,170	*398	0,332	*478	0,574	*557	0,910	*637	1,360	*717	1,935	*796	2,655	50
55	88	0,0029	131	0,0098	175	0,0233	219	0,046	263	0,079	350	0,187	438	0,365	525	0,631	613	1,001	700	1,495	788	2,128	876	2,920	55
60	96	0,0032	143	0,0107	191	0,0255	239	0,050	*287	0,086	*382	0,204	*478	0,398	*573	0,688	*668	1,092	*764	1,630	*860	2,322	*955	3,185	60
65	103	0,0034	155	0,0116	207	0,0276	259	0,054	310	0,093	414	0,221	517	0,431	621	0,745	724	1,183	828	1,766	931	2,515	1035	3,450	65
70	111	0,0037	167	0,0125	223	0,0297	279	0,058	*334	0,100	*446	0,238	*557	0,464	*669	0,802	*780	1,274	*892	1,902	*1003	2,708	*1114	3,715	70
75	119	0,0040	179	0,0134	239	0,0318	298	0,062	358	0,107	478	0,255	597	0,497	716	0,859	836	1,365	955	2,037	1075	2,901	1194	3,980	75
80	127	0,0042	191	0,0144	255	0,0340	318	0,066	*382	0,115	*509	0,272	*637	0,531	*764	0,917	*891	1,456	*1019	2,173	*1146	3,094	*1273	4,245	80
90	143	0,0048	215	0,0161	287	0,0382	358	0,075	430	0,129	573	0,306	716	0,597	860	1,032	1003	1,638	1146	2,445	1289	3,481	1432	4,780	90
100	159	0,0053	239	0,0179	318	0,0424	398	0,083	*478	0,143	*637	0,340	*796	0,663	*955	1,146	*1114	1,820	*1273	2,716	*1433	3,869	*1592	5,310	100
110	175	0,0058	263	0,0197	350	0,0467	438	0,091	525	0,158	700	0,374	875	0,729	1051	1,261	1226	2,002	1401	2,988	1576	4,257	1751	5,840	110
120	191	0,0064	287	0,0215	382	0,0509	478	0,100	*573	0,172	*764	0,407	*955	0,795	*1146	1,375	*1337	2,183	*1528	3,260	*1719	4,644	*1910	6,370	120
130	207	0,0069	310	0,0232	414	0,0552	517	0,108	621	0,186	828	0,441	1034	0,862	1241	1,490	1448	2,365	1655	3,531	1862	5,031	2069	6,900	130
140	223	0,0074	334	0,0250	446	0,0595	557	0,116	*668	0,201	*891	0,475	*1114	0,928	*1337	1,604	*1560	2,547	*1783	3,803	*2005	5,417	*2228	7,430	140
150	239	0,0080	358	0,0269	478	0,0637	597	0,124	716	0,215	955	0,509	1194	0,994	1432	1,719	1671	2,730	1910	4,075	2149	5,803	2387	7,960	150
160	255	0,0085	382	0,0287	509	0,0679	637	0,133	*764	0,229	*1019	0,543	*1273	1,061	*1528	1,834	*1783	2,912	*2037	4,346	*2292	6,189	*2547	8,490	160
180	286	0,0095	430	0,0322	573	0,0764	716	0,149	859	0,258	1146	0,611	1432	1,193	1719	2,063	2005	3,275	2292	4,890	2578	6,962	2865	9,550	180
200	318	0,0106	477	0,0385	637	0,0849	796	0,166	955	0,287	1273	0,679	1592	1,326	1910	2,292	*2228	3,639	*2547	5,434	*2865	7,736	*3183	10,610	200
240	382	0,0127	573	0,0430	764	0,1019	955	0,199	1146	0,344	1528	0,815	1910	1,591	2292	2,750	2674	4,367	3056	6,520	3438	9,288	3820	12,730	240
280	446	0,0149	668	0,0501	891	0,1188	1114	0,232	1337	0,401	1783	0,951	2228	1,856	2674	3,208	3120	5,094	3565	7,606	4011	10,830	4456	14,850	280
320	510	0,0190	764	0,0574	1018	0,1358	1274	0,365	1528	0,458	2038	1,087	2546	2,122	3056	3,667	3566	5,824	4074	8,692	4584	12,377	5094	16,980	320

Anmerkung. Für Räder mit Holzzähnen sind die Werthe von  $P$  und  $\frac{N}{n}$  durch 2 zu dividiren. — Räder, deren Halbmesser mit Sternchen bezeichnet sind, erhalten Holzkämme.

Formeln:

$$\begin{aligned} \text{Druck im Theilkreis in Kilogr.} \quad P &= 0,25 \, t^2 \\ \text{Theilung in Millimeter} \quad t &= 2\sqrt{P} \\ \text{Halbmesser in Meter} \quad R &= \frac{t}{2 \sin \frac{\pi}{n}} \\ \text{Anzahl der Pferdekkräfte} \quad \frac{N}{n} &= \frac{R \, t^3}{3000} \\ \text{Anzahl der Umdrehungen pr. Min.} \quad \frac{N}{n} &= \frac{R \, t^3}{3000} \\ \text{Höhe der Radarme} \, h &= \frac{1}{2} \, t \sqrt{\frac{\text{Anzahl der Zähne}}{\text{Anzahl der Arme}}} \end{aligned}$$

Constructions-Verhältnisse:

$$\begin{aligned} \text{Zahnhöhe über dem Theilriss} \quad 0,33 \, t \\ \text{" unter " " " } \quad 0,42 \, t \\ \text{Zahnbreite} \quad \beta &= 3 \, t \\ \text{Stärke des Zahnkranzes} \quad s &= 0,5 \, t \\ \text{Dicke der Radarme} \quad b &= 0,6 \, t \text{ oder } \frac{1}{2} \, \beta \\ \text{Bohrung der Nabe} \quad d \\ \text{Stärke der Radnabe} \quad d &= 10 \text{ mm} + 0,3 \, d \\ \text{Länge " " " } \quad \lambda &= \beta + \frac{1}{10} \, R \\ \text{Breite des Keiles} \quad 0,9 \, d \\ \text{Dicke " " " } \quad 0,45 \, d \end{aligned}$$

sein soll; es muss also neben der zu übertragenden Arbeit stets noch die Bohrung der Radnabe angegeben werden, nach der ersteren Grösse richten sich alle Dimensionen des Zahnrades mit alleiniger Ausnahme der Stärke der Nabe, welche natürlich von deren Bohrung abhängt.

Geht man auf dieser Grundlage in die Berechnung der Arme ein, so erhält man, da die Zahnhöhe sich zum Radhalbmesser gerade so verhalten muss, wie der Biegungswiderstand eines Zahnes zu jenem der Radarme zusammen, folgende Proportionen  $\frac{1}{4} t : R = \frac{1}{4} \beta \cdot 0,56^3 t^2 s : \frac{1}{4} A b h^3 s_1$ , in welchen  $A$  die Anzahl der Arme,  $b$  und  $h$  die Dicke und Höhe des Armes an der Wurzel und  $s_1$  die Inanspruchnahme des Materials bedeuten.

Die zulässige Inanspruchnahme der Arme  $s_1$  kann man grösser als jene  $s$  der Zähne, und zwar füglich  $s_1 = 1,5 s$  setzen, dagegen aber soll man nur die halbe Anzahl Arme, nämlich nur jene auf der Eingriffsseite in Rechnung ziehen. Setzt man noch die Dicke der Arme  $b = 0,6 t = \frac{1}{4} \beta$  und  $R = \frac{N t}{2 \pi}$ , so geht obige Proportion in folgende über:

$$\frac{3}{4} : \frac{N}{2 \pi} = 0,56^3 t^2 : \frac{A}{2} \frac{1}{5} h^3 \frac{3}{2},$$

woraus man erhält:

$$h^3 = 0,443 t^2 \frac{N}{A}$$

und

$$h = \frac{2}{3} \sqrt[3]{\frac{N}{A}} \dots \dots \dots (7)$$

Die Höhe der Rippe, welche parallel mit der Radachse läuft, der sogenannten Nebenrippe des Armes wird durch die Zahnbreite und die Länge der Nabe bedingt, die Dicke dieser Rippe wird gleich  $0,8 \alpha$  oder  $0,4 t$  gemacht.

Die Dimensionen der Radnabe richten sich nach der Zahnbreite  $\beta$  und nach der Bohrung  $d$ , und zwar findet man gewöhnlich folgende Regeln hiefür:

$$\text{Stärke der Radnabe } \delta = 10^m + 0,3 d \dots \dots (8)$$

$$\text{Länge „ „ } \lambda = \beta + \frac{1}{10} R \dots \dots (9)$$

$$\text{Breite der Keilnuth } \kappa = 0,9 \delta \dots \dots (10)$$

#### Räder mit Holzkämmen.

Da man in der Praxis häufig Räder mit Holzkämmen und zwar aus verschiedenen Gründen für vortheilhafter hält, so kommen solche Räder oft in Anwendung, und es ist nothwendig, dieselben in der allgemeinen Scala für Zahnräder zu berücksichtigen.

Nun bedingen aber Räder mit Holzkämmen eigene Modelle, will man daher nicht die Anzahl der Modelle bedeutend vermehren, und überhaupt in jedem Falle genau wissen, ob ein Rad Holzkämme oder Eisenzähne erhalten werde, so dürfen nur bestimmte Räder der Scala Holzkämme bekommen und diese Räder sollen wo möglich nie mit Eisenzähnen ausgeführt werden. Die hier vorgeschlagene Scala ist hinlänglich umfangreich, um anstandslos einzelne Räder für Anwendung von Holzkämmen ausscheiden zu können; diese Räder sind in der Tabelle mit Sternchen versehen und sind dann, wie schon früher erläutert, nur mit der halben in der Tabelle angegebenen Stärke in Rechnung zu bringen.

Die Resultate aller obigen möglichst einfach dargestellten und der üblichen Praxis so viel als thunlich angepassten

Regeln sind in der Tabelle, S. 93, übersichtlich und in einer Weise zusammengestellt, dass damit alle Fragen, welche mit einer allgemeinen Scala für cylindrische Zahnräder in Beziehung stehen, leicht beantwortet werden können.

Als Erläuterung der Anwendbarkeit obiger Tabelle mögen hier einige Beispiele durchgerechnet und zugleich graphisch dargestellt werden (Bl. B u. C, Fig 1—4).

1. Es ist für ein Walzenpaar ein Antrieb unter folgenden Bedingungen zu construiren: die Walzenstrasse benötigt bei regelmässigem Betriebe, wobei die Walzen 70 Umdrehungen per Minute machen, 40 Pferdekkräfte, die mittlere Entfernung der Walzenachsen beträgt bei 500 Millim. Obwohl durch den Räderantrieb nur die Arbeit für die obere Walze übertragen wird, so muss man doch wegen der häufigen Stösse und wegen des vermehrten Widerstandes beim Angreifen der Walzen die volle mittlere Arbeit in Rechnung ziehen. Es ist also  $\frac{N}{n} = \frac{40}{70} = 0,57$  und beiläufig  $R = 250$ , und man findet damit aus der Tabelle die Theilung  $t = 80$ , die Anzahl der Zähne  $N = 20$  und den Halbmesser  $R = 256$ , oder mit etwas mehr Sicherheit  $t = 90$ ,  $N = 17$  und  $R = 245$ .

Wird das letztere Rad in Anwendung gebracht (Blatt B Fig. 1), so ergeben sich nach obigen Formeln und Constructionsverhältnissen folgende weitere Dimensionen: Zahndicke  $\alpha = 43,2$ , Zahnhöhe  $\gamma = 67,5$  und zwar 29,5 über und 38 unter dem Theilkreise, Zahnbreite  $\beta = 270$ , mittlere Entfernung der Walzen 490, Länge der Nabe  $\lambda = 282$ ; die weiteren Dimensionen kommen hier nicht in Betracht, weil die Räder voll, d. h. als Blockräder construirt werden.

2. Für ein Wasserrad ist ein Zahnkranz mit dem Eingriff in ein Getriebe zu berechnen und zu zeichnen (Blatt B, Fig. 2). Das Wasserrad mache 7,5 Umdrehungen per Minute und gebe dabei einen Effect von 40 Pferdekkräften, das Getriebe soll aus Rücksicht einer möglichst einfachen Transmission 60 Umdrehungen per Minute machen, der Durchmesser des Zahnkranzes darf 7,5 Meter nicht überschreiten.

Es ist also gegeben  $\frac{N}{n} = \frac{40}{7,5} = 5,33$  und der beiläufige Halbmesser 3,750; aus der Tabelle findet man nun die Theilung  $t = 70$ , die Anzahl der Zähne  $N = 320$  und den Halbmesser  $R = 3,566$ . Das zweite Rad soll 60 oder achtmal so viel Umdrehungen per Minute machen, und erhält somit  $\frac{320}{8} = 40$  Zähne und einen Halbmesser  $r = 446$ .

Die weiteren Dimensionen sind nun folgende: Zahndicke  $\alpha = 33,6$ , Zahnhöhe  $\gamma = 52,5$  und zwar 23 über und 29,5 unter dem Theilkreise, Zahnbreite  $\beta = 210$ ; Stärke des Zahnkranzes  $\varepsilon = 35$ . Hat das Getriebe fünf Arme, so wird noch die Höhe der Arme  $h = 132$  und die Dicke derselben  $b = 42$ .

Ist die Antriebswelle von Gusseisen, so erhält sie einen Durchmesser gleich 165 Millim. und der Wellenkopf und die Bohrung der Nabe einen Durchmesser von 200 Millim., wornach sich ergibt: Dicke der Radnabe  $\delta = 70$ , Länge der Nabe  $\lambda = 232$ , Keilbreite  $k = 63$ .

3. Für eine kleine Aufzugmaschine soll ein Rädereingriff für folgende Bedingungen gefunden werden. Das Getriebe sei

das kleinste Rad der Scala und die Uebersetzung beiläufig eine siebenfache, die Zähne sollen einem Drucke von 300 Kilogr. widerstehen können (Blatt C, Fig. 3). Mit diesen Anhaltspunkten findet man aus der Tabelle die Theilung  $t = 40$ , den Halbmesser des Getriebes  $r = 83$ , die Anzahl der Zähne desselben  $\mathfrak{N}_1 = 13$ ; das Rad erhält beiläufig siebenmal so viel Zähne, es folgt also  $\mathfrak{N} = 90$  und  $R = 573$ ; die Achsenentfernung beträgt 656 Millim.

Weiter wird die Zahndicke 19,2, die Zahnhöhe 30, 13 über und 17 unter dem Theilkreise, die Zahnbreite  $\beta = 100$ , die Zahnkranzstärke  $\epsilon = 20$ , die Anzahl der Radarme  $A = 5$ , die Stärke derselben  $b = 20$  und die Höhe  $h = 113$ .

Den Durchmesser der Radwelle findet man mit 80 Millim., der Wellenkopf und die Bohrung der Nabe werden 100 Millim. messen, und es wird somit die Stärke der Nabe  $\delta = 40$ , Länge der Nabe  $\lambda = 130$ , Breite des Keiles  $k = 36$ .

4. Es ist ein Antrieb für drei Mahlgänge, wovon jeder bei 120 Umdrehungen des Mühlsteines per Minute vier Pferdekkräfte benöthiget, zu construiren. Die Durchmesser der Räder sollen derart sein, dass die Entfernung der Antriebswelle von jedem Mahlgangmittel beiläufig 1,200 Met. wird, das Triebbad mache 15 Umdrehungen per Minute und erhalte Holzkämme (Blatt C, Fig. 4).

Man hat also  $\frac{N}{n} = \frac{4}{15} = 0,266$ , da aber das Rad Holzkämme erhält, so ist in der Tabelle der doppelte Werth, also 0,533 zu suchen, der Halbmesser wird beiläufig  $1,200 \div 1,067$ ; aus der Tabelle folgt nun: die Theilung  $t = 40$ , die Anzahl der Zähne  $\mathfrak{N} = 160$ , der Halbmesser  $R = 1,019$ . Für die drei Kolben ergibt sich die Anzahl der Zähne  $\mathfrak{N}_1 = 20$  und der Halbmesser  $r = 128$ ; die Entfernung der Achsen ist also  $1,019 + 128 = 1,147$  Meter.

Die Zahnbreite ist gleich drei Theilungen, d. h.  $\beta = 120$ , die Zahnkranzstärke  $\epsilon = 30$  und die Breite desselben 135; die weiteren Dimensionen der Zähne sind dieselben wie im früheren Beispiele.

Die Radarme sollten hier, da drei Kolben eingreifen, stärker gemacht werden, bedenkt man jedoch, dass durch diese Vertheilung alle Arme gleichmässig in Anspruch genommen werden, und dass die Theilung einer doppelten Leistung entspricht, so kann man mit vollem Rechte die gewöhnlichen Formeln in Anwendung bringen, und findet somit bei acht Armen, die Höhe derselben  $h = 120$ ; die Stärke der Arme wird  $\frac{1}{2}\beta$  oder  $b = 24$ .

Diese vier Beispiele werden genügen die bequeme Anwendung der Tabelle zu zeigen, und sich, da gleichzeitig aus den Zeichnungen zu ersehen ist, dass sämtliche Abmessungen und Verhältnisse der Räder vollkommen entsprechen, von der Brauchbarkeit der aufgestellten Regeln zu überzeugen.

Zum Schlusse mag hier noch der Wunsch ausgesprochen werden, sämtliche Maschineningenieure und Maschinenbauer wollen diesem Gegenstande die verdiente Aufmerksamkeit schenken, und durch weitere Erörterung und kritische Behandlung desselben das Terrain vorbereiten, und so die Einführung einer allgemeinen Scala für Zahnräder in die Praxis nach Kräften fördern.

## Die Donau-Regulirung nächst Wien.

(Mit einem Plane auf Bl. D im Texte.)

Die Regulirung der Donau nächst Wien ist in Folge eingetretenen Hochwassers neuerdings als ein dringendes Bedürfniss zur Befreiung der niedrig gelegenen Theile der Residenz von den oft wiederholten Ueberschwemmungen erkannt und mehrseitig zur Sprache gebracht worden.

In dem von mir am 29. März v. J. im österr. Ingenieur-Verein gehaltenen Vortrage „Bemerkungen über die Ueberschwemmungen der Donau bei Wien,“ wurden die Ursachen dieser oft von den traurigsten Folgen begleiteten Ereignisse erörtert und nachgewiesen, dass es zur Abwendung dieser Folgen von der Hauptstadt und dem gegenüberliegenden flachen Lande keineswegs genügt, die Ufer des jetzigen Flussbettes der Donau zu versichern, und an der Abzweigung des Wiener Donaucanales verschiedenartige Bauten herzustellen, sondern dass es unumgänglich nothwendig ist, die ganze Strecke von Klosterneuburg bis Hainburg einer rationellen Regulirung zu unterziehen, wenn anders ein entsprechender Erfolg erzielt, und nicht durch Bauten, welche in einer Beziehung wohl ganz zweckmässig sein können, der allgemeine Zustand vielleicht noch verschlimmert, jedenfalls aber die Kosten ohne Nutzen für den allgemeinen Zweck verwendet werden sollen.

Es wurden in diesem Aufsätze nur ein Programm und die Grundsätze für den Vorgang bei den künftigen Donauregulierungsarbeiten aufgestellt, es konnte jedoch in Ermangelung der nöthigen Daten in ein näheres Detail nicht eingegangen werden.

Durch die mittlerweile erschienene ausgezeichnete verfasste und ausgestattete Donaustromkarte vom Herrn k. k. Ministerialrathe Ritt. v. Pasetti sind gegenwärtig die Mittel geboten, in dieser Richtung bestimmtere Anträge stellen zu können, und soll im Vorliegenden hauptsächlich der Theil in der Umgegend der Residenz als der interessanteste und zugleich schwierigste bezüglich der Befriedigung der oft sich entgegenstehenden Anforderungen einer näheren Erörterung unterzogen werden.

In dem vorliegenden Plane ist der Durchstich in einem sanften Bogen mit einem Radius von fünf Meilen von Nussdorf an die jetzige Krümmung unterhalb der Kaisermühlen, und von da weiter theils in der Verlängerung dieses Bogens, theils in gerader Linie bis an die Krümmung oberhalb Fischamend gezogen.

Die Gründe für die Legung der Durchstichlinie in dieser Richtung sind hauptsächlich folgende:

1. Um das rechtseitige Ufer, nämlich das gegen die Stadt gelegene, zweckmässig und vortheilhaft als Landungsplatz für den Schiffsverkehr benützen zu können ist es nothwendig, dass dasselbe so nahe als möglich an die Stadt gebracht werde, dass es ferner bei jedem Wasserstande die nöthige Wassertiefe, und dass der Stromstrich eine solche Richtung habe, um das leichte Anlanden der Schiffe zu ermöglichen. Durch die beantragte Linie werden alle drei Bedingungen erfüllt, denn durch die sanfte Krümmung mit einem Radius von fünf Meilen wird die Linie so weit der Stadt genähert, als es überhaupt unter diesen Localverhältnissen nur immer möglich ist. Es wird ferner der Stromstrich mehr gegen das rechte



concave Ufer zu liegen kommen, ohne sich scharf an dasselbe anzulegen. Es wird daher jede Versandung dieses Ufers unmöglich und eine gehörige Wassertiefe erhalten, zugleich aber auch durch diese Lage des Stromstriches das Landen der Schiffe wesentlich erleichtert.

2. Um jede Unterbrechung oder Behinderung der Verbindung mit dem jenseitigen Ufer während der Ausführung zu vermeiden, müssen die jetzigen beiden Brücken über die grosse Donau so lange unverändert und ohne Gefährdung beibehalten werden können, bis die Vollendung und Austiefung des Durchstiches die Abdämmung des alten Bettes zulässt. Nachdem die Durchführung des Durchstiches unter den beiden Brücken wegen der Stellung der Joche nicht thunlich ist, so muss, um die provisorische Benützung zu erreichen, der Durchstich so weit von den alten Brücken weg liegen, dass eine Verbindung der Eisenbahn zwischen der alten und neuen Brücke möglich ist, wie dieselbe mit punctirten Linien eingezeichnet erscheint.

Die neue Brücke kann ganz im Trockenen gebaut werden. Nach Vollendung derselben wird die Verbindung mit den alten Brücken hergestellt und der Verkehr nach dieser Richtung sowohl auf der Strasse als auf der Eisenbahn eingeleitet, und dann erst wird der Durchstich eröffnet. Während dieser Zeit sind die alten Brücken in ihrem Bestande vollkommen gesichert, da die Hauptwässer in den Durchstich einfallen und das alte Bett, in welchem die Brücken stehen, verschottert wird.

Hat sich der Durchstich so weit vertieft, dass er vollkommen fahrbar ist, so kann mit der Verbauung des alten Bettes begonnen werden, und wäre dann die Eisenbahn nach der neuen Linie gegen Floridsdorf zu führen. Für die Strasse aber kann nach der Linie der alten Brücke ebenfalls ein Damm hergestellt werden.

3 Das Gelingen eines Durchstiches ist dann vollkommen gesichert, wenn sich derselbe tangential an alte befestigte Flussstellen anschliesst. Diess ist sowohl bei Nussdorf, als am Durchschnittspuncte unterhalb der Kaisermühlen, so wie auch am unteren Anschlusse unterhalb Mannswörth der Fall.

Bei Nussdorf ist nur nothwendig, den Strom etwas weiter gegen das linke Ufer zu drängen, wodurch zugleich der Raum für den Vorhafen gewonnen wird.

Die zweckmässige Benützung der durch Uferbauten befestigten Durchschnittsstelle unterhalb der Kaisermühlen ist aber besonders wichtig, da es hierdurch möglich wird, den Durchstich in zwei Theilen auszuführen, und zwar zuerst den untern Theil, und wenn dieser sich gehörig vertieft hat, erst den obern Theil zu eröffnen. Hierdurch wird die Vertiefung weit schneller bewirkt, als wenn der ganze Durchstich in Einem eröffnet würde.

4. Die Verlängerung des Durchstiches unterhalb Mannswörth wurde auch deshalb für nothwendig erachtet, um ein so grosses Gefälle zu gewinnen, dass der Rückstau des Hochwassers in der grossen Donau nicht mehr im Stande ist, im Wiener Donaucanale bis zur Stadt herauf zu wirken, und eine Ueberschwemmung zu verursachen, wie es bei Eisgängen mehrmals schon geschehen ist.

Diess sind die Gründe für die Linie selbst. Die weitere Entwicklung dieses Projectes ergibt aber noch Folgendes:

Der bei Nussdorf anzulegende Vorhafen bietet für die Schiffe einen Raum, auf welchem sie das Einfahren in den Donaucanal unmittelbar vor dessen Einmündung und geschützt gegen jede Strömung abwarten können, während dieselben gegenwärtig längs des Treppelweges am Kahlenbergerdörfel sich aufstellen müssen, bis ihnen die Einfahrt gestattet wird. Eine zweite ebenso wichtige Bestimmung desselben ist aber, das Einführen des Schotters in den Wiener Donaucanal und somit dessen bisherige fortwährende Versandung für die Folge zu verhindern.

Das neue Ufer vom Vorhafen bis zur neuen Brücke bietet in einer Länge von 1500 Klafter den günstigsten Raum für das Ausladen grösserer Schiffe und diese werden daher nicht mehr in den Donaucanal einzufahren nöthig haben. Es kann überdiess auf dem circa 50 Klafter breiten Vorlande ein mit der Nordbahn in Verbindung stehendes Geleise angelegt werden, um Umladungen vom Schiffe auf die Eisenbahn und umgekehrt zu erleichtern.

Dieses Geleise kann auch abwärts der Brücke, so weit als es nöthig erscheint, verlängert, und diese Manipulation hauptsächlich dorthin verlegt werden, um die sonstigen Ausladungen am oberen Ufer nicht zu beirren.

Dieses neue Landufer sammt dem Wiener Donaucanale dürfte dem Schiffsverkehre vollkommen genügen, um die Anlage eines eigentlichen Manipulationshafens, dessen Benützung für Ruderschiffe ohnehin mit vielen Beschwerlichkeiten verbunden ist, gänzlich entbehrlich zu machen. Sollte aber dennoch das Bedürfniss eines solchen Hafens hervortreten, so kann recht wohl nach der Andeutung mit punctirter Linie aus dem Wiener Donaucanale ein Seitencanal und in dem verlassenen Bette des Kaiserwassers ein Hafen angelegt werden, von welchem kein Uebertreten bei Hochwässern zu befürchten ist, und dessen Abfallwasser zur Reinigung der Canäle in der Leopoldstadt verwendet werden kann.

Die neue Brücke ist, wie schon erwähnt, im Trockenen herzustellen, und sodann erst der Durchstich zu eröffnen. Dieselbe wird auf gemeinschaftlichen Pfeilern zwei Fahrbahnen neben einander, die eine für die Strasse, die andere für die Eisenbahn erhalten. Zur Vermeidung jeder Stauung oder sonstiger Beirung des Wasserabzuges und der Eisgänge, und überhaupt der Wohlfeilheit wegen ist die Construction einer Kettenbrücke zu wählen, welche das eigentliche Flussbett mit 100 Klft. Breite in Einem Hängebogen übersetzt, hinter den Stützpfeilern noch beiderseits einen halben Hängebogen mit 50 Klft. über das Vorland enthält, und am linken Ufer ausser dem Verankerungspfeiler noch durch einen Viaduct von 100 Klft. Länge ergänzt wird, so dass das Ueberschwemmungsprofil zwischen den Schutzdämmen eine Breite von 300 Klft. erhält.

Ueber die Detailconstruction einer solchen Brücke geben die Aufsätze in der österr. Ingenieur-Vereinszeitung, Jahrg. 1859, S. 56, und die dort bezogenen früheren einen weiteren Aufschluss.

Diese angeführten Flussbettdimensionen erscheinen im Vergleiche zu den Profilen der Donau an andern durch natürliche Grenzen eingegengten Stellen vollkommen genügend, um alle Hochwässer unschädlich abzuführen, insbesondere in einem



nach einer rationellen Linie angelegten Flussbette, dessen Vertiefung bei dem vorhandenen Schottergrunde keinem Anstande unterliegt.

Um jeder Stockung des Strassenverkehrs auf der Brücke zu begegnen, und zugleich die grösste Sicherheit gegen Schmuggel zu erreichen, ist das Verzehrungssteuer-Linienamt auf dem linken Ufer vor dem Eingange auf den Viaduct anzulegen, so dass die Passanten beim Verlassen der Brücke am rechten Ufer ohne Aufenthalt sich nach allen Richtungen vertheilen können.

Die provisorische Verbindung der neuen Brücke mit der alten Eisenbahnbrücke nach der punctirten Linie unterliegt keinem Anstande, da hier noch Bögen mit 150 Klft. Radius möglich sind, nach der Verdämmung des alten Bettes aber die Bahn mit einem Bogen von 300 Klft. Radius gegen die Auszweigung bei Floridsdorf geführt werden kann.

Die Strasse wäre aber für immer längs des Schutzdammes gegen die alte Brücke zu führen, und seinerzeit statt dieser ein Damm in der Verlängerung der Floridsdorfer Strasse herzustellen.

Am rechten Ufer wäre die neue Brücke mittelst eines Bogens von 300 Klft. Radius mit der bestehenden Eisenbahn zu verbinden, und statt der beiden Brücken über das Kaiserwasser Dämme herzustellen.

Für den Strassenverkehr wäre von der neuen Brücke eine Hauptstrasse oberhalb des Augartens bis an den Wiener Donaucanal zu ziehen, und dieser nächst der Einmündung des Alserbaches mit einer Brücke zu übersetzen, wodurch für den Verkehr des nordwestlichen Theiles der Residenz entsprechend gesorgt wäre.

Das ganze Dreieck aber zwischen dieser Hauptstrasse, dem neuen Durchstiche und dem Wiener Donaucanal, welches die jetzige Brigittenau und einen Theil der Taborau einschliesst, kann, wenn nicht etwa dort ein Hafen wie oben erwähnt, angelegt werden sollte, vollständig und in letzterem Falle mit Ausschluss des hiezu nöthigen Raumes, an allen Seiten desselben zu Bauplätzen verwendet werden, und würde eine mehr als doppelt so grosse Vorstadt als die jetzige Leopoldstadt geben, welche vor Ueberschwemmungen geschützt, von Communicationen umgeben, mit dem besten Wasser in jedem Brunnen versehen und so gelegen, dass alle unangenehme oder schädlichen Ausdünstungen durch den herrschenden Westwind abseits der Residenz über die Donauauen geführt werden, gerade für industrielle Unternehmungen alle möglichen Vortheile vereinen, und sich daher in kurzer Zeit vollständig bevölkern würde, was für die Vermehrung der Wohnungen und für die Erhöhung der Steuererträge von ungeheuerem Vortheile wäre.

Abwärts der neuen Brücke am rechten Ufer bietet das Bett des bisherigen Kaiserwassers den geeignetsten Platz zur Anlegung eines Bassins von 600 Klft. Länge und 150 Klft. Breite zur Einrichtung von Schwimm- und Badeanstalten, an welchen ohnehin schon jetzt fühlbarer Mangel ist. Durch eine Canalverbindung an jedem Ende mit dem neuen Donaubette, dessen Gefälle auf dieser Länge 2 Fuss beträgt, kann fortwährend genügend frisches Wasser zugeführt werden. Der Zugang

ist von beiden Seiten sehr bequem, und die Entfernung von der Stadt nicht grösser als zu den jetzigen Bädern.

Der übrige Raum in dem Dreiecke zwischen der Nordbahn und der Schwimmschulallee kann zur Vergrösserung des Nordbahnhofes verwendet werden, welcher desselben bei der fortwährenden Steigerung des Verkehrs gewiss bedarf.

Am linken Ufer kann ein Theil des alten Bettes der grossen Donau durch Dämme abgeschlossen und als Winterhafen für alle Arten von Schiffen benützt werden.

Der Theil des alten Bettes der grossen Donau am rechten Ufer des Durchstiches von der jetzigen Ausmündung des Wiener Donaucanals an der Freudenau bis zur Vereinigung des Durchstiches mit dem alten Bette unterhalb Mannswörth, durch welchen in der Folge nur der Wiener Donaucanal abzufließen hat, kann seiner grössern Breite wegen ebenfalls als Hafen zur Aufstellung von Schiffen, besonders solchen, die aus der untern Gegend nach Wien kommen, so wie für Anlagen der Dampfschiffahrt benützt werden.

Dieses grössere Bett gibt aber noch den wesentlichen Vortheil, dass es für den geringen Wasserabfluss auch nur ein weit kleineres Gefälle in Anspruch nimmt, daher die Differenz, welche bis vier Schuh betragen dürfte, dem alten Theile des Wiener Donaucanals zu Gute kommt, wodurch eine raschere Strömung herbeigeführt und künftige Verstaung verhindert wird.

Der Wiener Donaucanal bleibt in der Wesenheit unverändert.

Nur bei der Einfahrt in denselben vom Vorhafen ist im Anschlusse an die gegenwärtigen Werke eine Verengung mit stehenden Wänden in einer Weite anzubringen, dass die grössten Fahrzeuge noch ungehindert passiren können, wozu 8 Klafter vollkommen hinreichend sind.

Innerhalb dieser Verengung wird sich das Flussbett bedeutend vertiefen, daher selbst bei kleinem Wasserstande noch eine solche Quantität einströmen kann, um in den übrigen weiteren Theile ein genügendes Fahrwasser zu geben. Bei Hochwässern aber ist die Einströmung durch die Wände der Verengung beschränkt, und wird selbst das mit grösserer Geschwindigkeit einströmende Wasser sich in dem weiteren Theile derart vertheilen, dass die Ufer nicht überschritten werden, um so mehr als durch den oben erwähnten Gewinn an Gefälle ein viel rascheres Abfliessen als gegenwärtig bewirkt wird.

In Verbindung mit dieser Verengung am Einflusse, wäre zugleich eine Brücke herzustellen, um die neu entstehende Vorstadt mit Nussdorf zu verbinden und so die Communication der Ortschaften Nussdorf, Heiligenstadt u. s. w. mit dem jenseitigen Ufer der Donau auf dem kürzesten Wege zu vermitteln.

In der weiteren Strecke bis zu dem jetzigen Ende an der Freudenau wird es sich nach den Ergebnissen der Regulirung der grossen Donau darum handeln, den Canal gehörig zu vertiefen, das heisst, den bisher angetragenen und liegen gelassenen Sand und Schotter zu entfernen. Diese Arbeit kann zur Zeit des kleinsten Wasserstandes im Spätherbste recht gut vorgenommen werden, und wird eigentlich nur geringe Kosten verursachen, nachdem ein grosser Theil der Aus-

lagen durch Verkauf des gewonnenen Schotter und Sandes wieder hereingebracht wird.

Ist diese Räumung einmal geschehen, so wird bei der vorgeschlagenen Anlage eine neuerliche Versandung nicht mehr eintreten, da Schotter nicht mehr hereinkommen kann, der etwa zu Zeiten abgelagerte feine Sand aber bei nächstem höherem Wasser durch die vergrösserte Strömung wieder hinausgeführt und höchstens in dem abgeschnittenen Theile des alten grossen Donaubettes von der Freudenau abwärts bis zum Ende des Durchstiches abgelagert werden wird. Dort kann aber dieses Materiale von grossem Nutzen werden, indem es bei kleinem Wasserstande ausgehoben, zur Regulirung und Cultivirung der anliegenden tiefen Gründe, besonders des zwischen dem Durchstich und dem alten Bette liegenden Streifens verwendet werden kann.

Bei der Anlage der neuen Vorstadt in der Brigitten- und Taborau wird noch zu berücksichtigen sein, dass das Niveau der Strassen gegen den Schutzdamm am neuen Durchstich ziemlich hoch gehalten wird, um ein allgemeines Gefälle der Fläche gegen den Wiener Donaukanal zu erhalten und hierdurch die Unrathscanäle dieses Theiles in jene der Leopoldstadt einmünden, sowie das bei Hochwässern in Brunnen und niedrigen Stellen aufgehende Sickerwasser in die Canäle ableiten und damit eine leichtere Reinigung bewirken zu können.

Das am linken Ufer der regulirten Donau in den niedrigen Stellen bei Hochwässern aufgehende Sickerwasser kann durch den bei Mühlleiten beginnenden sogenannten Fadenbach weiter geführt werden. Dieser Donauarm muss aber unterhalb Ort, wo er sich wieder der grossen Donau zuwendet, hinter dem Schutzdamme eine Fortsetzung erhalten und kann bei Theben in die March geleitet werden.

Welche ungeheueren Vortheile auch in volkswirtschaftlicher Beziehung durch die Donau-Regulirung in der hier vorgeschlagenen Weise erreicht werden, zeigt ein einfacher Blick auf die Karte, indem die jetzt bis zur Breite von nahe einer Meile ausgedehnten Auen, wenn sie gegen Ueberschwemmung geschützt sind, theils einer besseren Cultur zugeführt, theils zu einem ordentlichen Jagdrevier, dessen Wildstand gegen Ertränkung geschützt ist, verwendet werden können. Dieser letztere Umstand wird insbesondere im Prater, wenn auch von demselben ein geringer Theil abgeschnitten wird, von sehr wohlthätigem Einflusse auf den Wildstand sein.

Es versteht sich übrigens von selbst, dass nach dem im bezogenen Aufsätze entwickelten Grundsatz zwar die Art der Regulirung nächst Wien festgesetzt und Vorbereitungen getroffen werden können, dass aber der gänzlichen Ausführung dieses Theiles die vollständige Durchführung der Regulirung in der untern Strecke bis Hainburg vorhergehen müsse, ohne welcher von keiner wie immer gearteten Regulirungsarbeit bei Wien ein Erfolg zu erwarten ist.

## Verhandlungen des Vereins.

Versammlung der Abtheil. für Berg- und Hüttenwesen am 11. März 1868.

Vorsitzender: der Vorstand-Stellvertreter Herr k. k. Sectionsrath P. Rittinger.

Herr Anton Hauch, k. k. Hüttenverwalter in Schmölitz, sprach über die von ihm entworfenen und ausgeführten Kupferextractions- und Vitriol-Hütte in Schmölitz und über die Resultate des darin abgeführten ersten Extractions-Versuches im Grossen. Die daselbst vorkommenden Stockkiese können, obwohl ihr Abbau aus mehrfachen Gründen angezeigt ist, nicht auf dem gewöhnlichen Schmelzwege rentabel verarbeitet werden; man nahm daher zum nassen Weg, dem sogenannten „Extractions-Verfahren“, seine Zuflucht, indem hiedurch, einerseits durch Verwerthung von gewonnenen Nebenproducten, anderseits durch Verminderung des besonders theuren Brennmaterials (Holzkohle) eine Zugutbringung mit Nutzen erzielt werden konnte.

In Folgendem ist in Kürze das Verfahren angegeben, und die beigegebenen Daten beziehen sich auf den bis jetzt abgeführten Versuch mit 14945 Ctr. Stockkiese. Vom Schachte werden die Kiese zu dem Röstplatze auf einer Eisenbahn zugeführt. Die Röstung geschieht in 24' langen, 18' breiten und 6' hohen Haufen, und man gewinnt als Nebenproduct Schwefel, welcher sich in halbkugelförmigen Gruben auf der Oberfläche des Haufens ansammelt und zeitweise ausgeschöpft wird. Die Röstdauer ist 180 Tage, der Holzverbrauch, welcher wegen Sicherstellung des Gelingens beim ersten Versuche zu gross ausfiel, betrug 0,04 Cub., das Schwefelausbringen 0,65% und der Röstverlust 26% pr. Ctr. roher Kiese.

Kernerz wurde nicht erhalten, da die Kiese sorgfältig von den reichern Theilen gesondert wurden.

Die Brände werden in nussgrosse Stücke zerschlagen und in hölzerne Kästen (12' lang, 12' breit, 3' 10" hoch) behufs Auslaugung in einer Menge von 240 Ctr. gestürzt. Als Filter dient ein durchlöcherter Bretterboden, welcher mit Tannen- und Fichtenreisig bedeckt ist. Es wird zweimal mit Wasser und sechsmal mit armer Lauge gelaugt, so dass die gesammte Laugzeit 192 Stunden beträgt. Man erhält im Durchschnitt 8600 Cub. Reichlauge (32° B.) und 8600 Cub. Armlauge (12° B.), wovon erstere sudwürdig ist, letztere aber zu wiederholter Laugung benützt wird.

Die Reichlauge wird in den Cementations- und Abdampföfen geleitet. Dieser ist ein Flammofen mit 2 Treppenrösten, dessen Herd im Lichten 30' lang, 9' breit, 4' tief ist und 1000 Cub. Lauge fast. Zur Aufnahme derselben befindet sich darin ein fest mit Cementkalk umstauter Kasten, in welchem auf Bänken gitterartig Roheisenplatten angeordnet werden. Im Ganzen fanden 9 Cementationen statt, mit 30stündiger Feuerung und 32stündiger Abkühlungszeit, wobei die Lauge fast vollständig entkupfert oder zu einer Dichte von 37–38° B. concentrirt wird. Der Brennstoffverbrauch hierbei war wegen der Ungeübtheit des Heizers etwas zu gross, nämlich 2,5 Cub. Holz pr. Cub. Wasser. Der Eisenverbrauch betrug 2,58 Ctr. pr. Ctr. gewonnenes Garkupfer, und man erhielt Cementschliche mit einem Kupferhalt von 37,77%; pr. Ctr. roher Kiese wurden 0,25% Garkupfer gewonnen. Der grosse Eisenverbrauch wird dadurch bedingt, dass die Reichlauge sehr viel schwefelsaures Eisenoxyd enthielt, welches sich durch Aufnahme von metallischem Eisen in schwefelsaures Eisenoxydul verwandelt.

Der an den Eisenplatten abgesetzte Cementschlich wird von denselben abgewaschen, in separate Kästen geleitet, daselbst noch ausgelaut und verwaschen, worauf er als reicherer Cementschlich zur Einlösung geht. Die klare crystallisationsfähige Vitriollauge wird in Crystallisationskästen, die trübe noch zuvor in Klärkästen geleitet und so von dem Schlamm, welcher als armer Cementschlich zur Einlösung kommt, befreit. Die Crystallisation ist in 20 Tagen beendet und es werden 7% Eisenvitriol pr. Ctr. roher Kiese gewonnen. Die zurückbleibende Mutterlauge wird angesammelt, wieder in den Ofen gepumpt und concentrirt.

Der Herr Vorsitzende, k. k. Sectionsrath P. Rittinger, knüpfte an Herrn A. Stauch's Vortrag nachstehende sehr interessante Mittheilungen über das auf dem Kupferwerke der Gewerkschaft Skofie, im politischen Bezirke Lack in Krain, in currentem Betriebe stehende Kupferextractionsverfahren. Dieses Verfahren ist das Resultat mehrjähriger, sehr kostspieliger und mühevoller Versuche, welche unter der persönlichen Einflussnahme und nach den speciellen Anleitungen des gewes. k. Generalbevollmächtigten, Herrn Dr. Heinrich Kern dort abgeführt wurden.

Die in den Gewerk-Gruben gewonnenen Kupfererze sind vorherrschend geschwefelte, — mit vorwaltendem Buntkupfer, — untergeordnet Malachite. Eine Sortirung derselben in diese zwei Gruppen findet nicht statt, weil davon Vortheile für die Manipulation nicht resultiren. Ihr Durchschnittshalt variirt zwischen 2 und  $2\frac{1}{2}\%$  Kupfer und entspricht jenem der Lagermasse selbst, nach Ausscheidung des Tauben und augenscheinlich Geringhaltigen.

Die Zugutebringung erfolgt durch Röstung der feingepochten, mit Schwefelkies gemengten und zu Stöckeln geformten Erze in Schachtöfen, Auslaugung der gebildeten Vitriole mit Wasser, Fällung des Kupfers mit Eisen und Gewinnung von Eisenvitriol aus der entkupferten Lauge.

Die Producte der Zugutebringung sind: Cementkupfer, crystallisirter Eisenvitriol und als Nebenproduct Eisenoxyd.

Das Stampfen der Erze und der Schwefelkiese erfolgt abgesondert in einem gewöhnlichen Pochwerke mit 20 Eisen, jedoch mit circulirendem Satzwater, also ohne Calo. Als Satzwater werden die geringhaltigen Eisenvitriollaugen verwendet und hiedurch die zu mengenden und zu formenden Pochmehle gleich mit dem erforderlichen Bindemittel versehen.

Das Mengen der Erz- und Kies-Mehle und Schlämme erfolgt, in dem erfahrungsgemäss ermittelten Gewichtsverhältnisse, in einer durch Wasserkraft betriebenen Mischmaschine nach Art jener zur Mengung feuerfester Thone.

Das Formen des Erz- und Kies-Gemenges zu Stöckeln, hier richtiger Ballen von  $1\frac{1}{2}$  Pfd. Gewicht, erfolgt ohne Modell mit freier Hand, weil sich alle anderen Methoden kostspieliger erwiesen haben.

Das Trocknen der Stöckeln, Ballen, erfolgt in einem von der Flamme direct und von zwei Seiten geheizten Flammofen, der bei 6500 Stöckeln fasst und in 12 Stunden vollkommen trocknet.

Das Rösten der getrockneten, festgewordenen Stöckeln, Ballen, geschieht in Schachtöfen von 3— $4\frac{1}{2}$  Fuss Durchmesser und 9—11 Fuss Höhe, in welche die Stöckeln gleichmässig eingetragen werden. Die Röstung erfolgt chargenweise und continuirlich. Im ersten Falle werden die in den Ofen geladenen Stöckeln an dessen Gicht mit einer Decke von klarem feuchten Röstgut, in welche man mit einem Stocke eine gewisse Zahl von Zuglöchern stösst, versehen, dann unten durch 2—3 Stunden durch mässige Feuerung in Brand gesetzt und nun dem aufsteigenden Abbrennen, was in 24—30 Stunden erfolgt, überlassen. Beim continuirlichen Röstbetriebe hingegen bleiben die Stöckeln an der Gicht unbedeckt und werden nach und nach die abgerösteten unten durch die angebrachten Thüren herausgezogen und die frischen an der Gicht zur Füllung des Ofens nachgetragen. Eine Campagne des continuirlichen Röstbetriebes dauert bis 4 Wochen.

Ein Unterschied im Rösterfolge und in den Röstkosten zwischen der chargenweisen und der continuirlichen Röstung wurde nicht wahrgenommen. Gut geröstete Stöckeln sind blassroth, an den Rändern violett. Der Uebergang des Kupfers aus den Erzen in den Pitrol der gerösteten Stöckel beträgt bei 88—96%.

Die Auslaugung der zerschlägelten Stöckel, Ballen, erfolgt in hölzernen Gefässen und continuirlich. Sechs solcher Gefässe für je 80 Ctr. Röstgut sammt dem erforderlichen Laugquantum und mit einem Quirl zum Umrühren des Lauggutes versehen, stehen als Laugapparat stufenweise und mit einer Laugpumpe so in Verbindung, dass die arme Lauge immer auf ein weniger ausgelaugtes und zuletzt auf frisches Röstgut, reines Wasser aber nur auf die schon grösstentheils ausgelaugte Masse gelangt, so dass continuirlich reiche Lauge von circa 10—12° Reaumur abfließt und reines Wasser zufließt. Das ganz ausgelaugte Röstgut wird unter Zufluss von Wasser aufgequirlt und durch eine Rinne, unter Öffnung des betreffenden Schiebers unmittelbar in den vorbeifliessenden Bach abgelassen.

Die Reichlauge wird von dem darin in bedeutender Menge suspendirten Eisenoxyd, durch Sedimentation und Decantation, in einem grossen Sammelbottiche gereinigt und dann erst cementirt. Das präcipitirte Eisenoxyd wird getrocknet, geglüht und als Nebenproduct verwerthet.

Das Cementiren, Füllen des Kupfers aus der Reichlauge, erfolgt in geschlossenen, hölzernen Fässern, welche durch Wasserkraft um ihre Axe, wie die Amalgamationsfässer, bewegt werden. Das Fällungseisen wird in zerkleinertem Zustande angewendet und die sich während der Cementation entwickelnden Gase werden durch zeitweiliges Öffnen des Fassspundes beseitigt. Die Vortheile dieser neuen Cementationsmethode sind: hochhält-

tige Cementschliche — 75—78% Kupferhalt — geringer Fällseisenverbrauch — pr. Ctr. Cementkupfer rund 90 Pfd. Eisen — und eine rasche Entkupferung der Lauge.

Das Abdampfen und Crystallisiren der Eisenvitriollauge erfolgt in der auch anderwärts üblichen Art und Weise.

Durch die Anlage der Hütte sammt dem Pochwerke an einer Berglehne ist die Stellung der Vorrichtungen für die einzelnen Manipulationen in verschiedenen Niveau's und das Anbringen von Eisenbahnen von und zu den einzelnen Manipulationsvorrichtungen, hiedurch aber der billigste Transport der grossen Erzmassen ermöglicht worden.

Die Kosten des Pochens, Mischens, Formens, Trocknens, Röstens, Schlägelns und Auslaugens sammt Transport betragen nur 10 kr. öst. W. pr. Ctr. Stöckel oder Ballen. An Holz werden verbraucht zum Trocknen der Stöckel  $\frac{1}{3}$  Wiener Klfr. und zum Unterzünden beim Rösten 0,066 Klfr. pr. 100 Ctr. Stöckel oder Ballen.

Diese günstigen Betriebserfolge hängen jedoch von gewissen Cautelen ab, welche die langwierigen Versuche an die Hand gaben und die eben noch zu den vorbehaltenen Details gehören.

Herr königl. ungar. Hofkammerrath G. von Gränzenstein hielt einen zweiten Vortrag über Bergwerks-Associationen, indem er die wider seinen früheren Vortrag (Versammlung am 11. Febr. 1863) von Oberbergrath O. Freiherrn von Hingenau erhobenen Einwendungen erörterte, und die Vorzüge der Gewerkschaften gegenüber den Actiengesellschaften neuerdings in interessanter Weise beleuchtete. Wir theilen diesen Vortrag vollständig mit.

„Vielleicht missbrauche ich Ihre Geduld, wenn ich auf die Association zu Bergbauzwecken noch einmal zurückkomme. Aber der Gegenstand bietet so viele Seiten der Betrachtung dar, und ist so wichtig, dass ein paar Worte darüber noch Ihre Nachsicht in Anspruch nehmen mögen.

Vorerst muss ich mein Bedauern aussprechen, dass bei unserer letzten Versammlung ein Stenograph nicht anwesend war, um den interessanten und geistreichen Vortrag unseres verehrten Mitgliedes des Oberbergraths Baron Hingenau zu fixiren. Nur hätte ich und mit mir wahrscheinlich die ganze Versammlung gewünscht, dass der Redner, ungeachtet der vorgerückten Zeit, gegen den Schluss sich weniger beeilt hätte.

Er hat in lebendigen Zügen auseinander gesetzt, wie der Bergbaubetrieb innerhalb des Rahmens der Gewerkschaft nach und nach von der Natural- zur Geldwirthschaft überging. Im Ganzen war dieser Entwicklungsgang ein ziemlich gleichförmiger und gleichzeitiger in Mitteleuropa, und wenn Baron Hingenau auf die Verschiedenheit der böhmischen von den deutschösterreichischen Bergordnungen hinweist, so ist, wie derselbe ganz richtig bemerkte, der Unterschied mehr in der böhmisch-lateinischen doctrinären Auffassung und Formulirung der Gewohnheitsrechte, als in diesen selbst zu suchen. In den ungarischen Ländern trat der Uebergang zur Geldwirthschaft auf dieselbe Weise und ebenfalls nicht später ein.

Eben so unbestreitbar ist, dass bei der montanistischen Production dieselben Factoren, wie bei jeder andern, wirksam sind, und dass in neuester Zeit der Einfluss des Capitals immer überwiegender werde. Demungeachtet glaube ich, dass es nur zwei primitive Factoren der volkwirthschaftlichen Production gibt, man nenne sie nun: Ich und Nicht ich, oder Mensch und Natur, oder Person und Sache, oder Subject und Object. Der Mensch verbündet sich durch seine geistige und körperliche Arbeit mit der Natur, und gewinnt ihr die beabsichtigte Production ab, nicht indem er sie despotisch seinem Willen unterwirft, was er niemals kann, sondern indem er ihre Gesetze eifrig studirt, und diesen gemäss seinen Zweck verfolgt. Eine jede Verletzung oder Ausserachtlassung der Naturgesetze zieht die Nullität der menschlichen Bestrebungen auf dem Felde der Industrie unbarmherzig nach sich, und die gangbaren Phrasen von Unterjochung der Natur durch den menschlichen Geist sind eine etwas starke Selbstberäuberung. Weil aber in der Zwischenzeit, die bis zur Hervorbringung und Verwerthung der Producte verstreicht, eine Consumption von Gütern stattfinden muss, so werden in den meisten Fällen solche Güter, aufgesparte Producte der menschlichen Thätigkeit und der Natur von ehemals, d. h. Capital, vorhanden sein müssen, und zwar in einem desto grösseren Maassstabe, je grösser und complicirter das Unternehmen ist. Aber die Production musste beginnen können ohne Capital, weil dieses ohne vorausgegangene Production unmöglich wäre. Man kann zwar eine vollkommene Hobelbank nicht anfertigen ohne Anwendung einer Hobelbank; die erste musste aber auch ohne dieses Hilfsmittel zu Stande kommen. Das Capital, so wichtig und in den meisten Fällen unentbehrlich es

ist, kann daher doch nicht als ein gleichberechtigter Factor der Production, wie es der Mensch und die Natur ist, angesehen werden, es ist vielmehr nichts Anderes als ein früheres Kind der Ehe zwischen Mensch und Natur, das nun bei seinen jüngern Geschwistern Hebammendienste versieht. Es scheint mir daher wissenschaftlich nicht ganz berechtigt zu sein, wollte man ohne weiters Arbeit, Natur und Capital als gleichwerthige oder auf gleicher Linie stehende Factoren der Production annehmen. Werthe produziert nur der Mensch im Bunde mit der Natur, und jener consumirt die producirten Güter entweder ganz, oder legt einen Theil als Capital für die Zukunft bei Seite. Das Capital an sich producirt Nichts, und selbst in Verbindung mit der menschlichen Thätigkeit und der Natur wird es kein producirender Factor; es ist nur da, um consumirt zu werden, damit jene beiden wirklichen Factoren Zeit gewinnen zu neuer grösserer Production.

Die theilweise Verkenntung dieses Verhältnisses scheint mir practische Nachtheile im Gefolge zu haben. Man ist ohnehin nur zu sehr geneigt, der dem Geldmanne so natürlichen Ansicht von der Allmacht des Capitals beizupflichten. Es wurden dadurch die eigentlichen Factoren der Production als etwas, das Nirgends fehlen könne, oder auch für Geld zu haben sei, zu sehr in den Hintergrund gedrängt, und als allgemein gültige Maxime hingestellt; dass je grösser das Capital, desto grossartiger und sicherer der Erfolg eines industriellen Unternehmens sein müsse. Dies wäre nur unter der Bedingung richtig, wenn die Productionsthätigkeit weder in der zu Gebote stehenden geistigen und körperlichen Arbeit, noch in den Naturgesetzen eine Grenze fände. Diese Bedingung ist aber nicht vorhanden, am allerwenigsten bei dem Bergbau.

Verhält sich dies aber so, dann muss sich uns die Frage aufdrängen, ob es in einem gegebenen Falle nicht besser sei, dass die menschliche Thätigkeit in Ausbeutung der Natur sich anfangs beschränke, um wenig fremdes Capital zu bedürfen, bis sie es selber sich schaffen kann. Diese Frage wird dort unbedingt bejaht werden müssen, wo das Capital nicht blos zu productiver Verwendung, sondern auch zu unproductiven Zwecken maasslos in Anspruch genommen wird, und dadurch für den Industriellen überhaupt, und insbesondere für den Bergmann nur zu einem unerschwinglichen Preise zu erhalten ist.

Man hat der Actienform bei Bergbauunternehmungen deshalb den Vorzug gegeben, weil auf diese Art das nöthige Capital leichter beschafft werden kann. Leichter vielleicht, aber kaum billiger, und eine kleinere Summe, die oft ganz gut hinreichen würde, schon gar nicht. Eine Autorität in diesen Dingen sagte mir einst: „Dieses Bergbauunternehmen erfordert nur 150,000 fl. ? ein solcher Betrag ist nicht zu bekommen; man müsste wenigstens eine Million verlangen.“ — Und doch ist unter den obwaltenden Verhältnissen, die sich nicht sobald ändern werden, für den Bergbauunternehmer Selbstbeschränkung und Selbsthilfe allein anzurathen. Ich gebe zu, dass die Entwicklung des Bergbaues auf diese Art langsam fortschreiten wird; es werden aber auch Krisen vermieden, die auf dem andern Wege in vielen Fällen sicher eintreten und einen Rückschritt herbeiführen werden.

Das Capital erscheint übrigens in unsern Tagen nur zum Theil als wirkliche Ersparniss der Vergangenheit; der grössere Theil desselben ist ideell, geschaffen durch den Credit, ein Wechsel auf die Zukunft, der häufig nicht eingelöst werden kann. Der Credit im Sinne und in der Ausdehnung der Jetztzeit muss uns mit Bewunderung und Grauen erfüllen. Er steht unter den Erfindungen auf derselben Höhe der Wichtigkeit wie die Buchdruckerkunst und das Schiesspulver. Nur ist der Erfinder nicht eine liebliche Person, sondern es ist der Genius — oder Dämon — des neunzehnten Jahrhunderts.

Eines Vorwurfs, den mir Baron Hingenau gemacht, muss ich gedenken: ich soll den bei montanistischen Unternehmungen zu befürchtenden Schwindel dem Actienwesen in die Schuhe geschoben haben. Dies ist ein Missverständnis. Wenige Unternehmungen sind so geeignet, exorbitante Hoffnungen zu erregen, als gerade der Bergbau, weil bei demselben wirklich oft ein unscheinbarer Anfang zu einer kolossalen Entwicklung geführt hat. Ein Kux der Mannsfelder Kupfergewerkschaft trägt seit Jahren mehr Ausbeute, als derselbe vor einem Menschenalter gekostet hat. Wer damals diesen nachhaltigen Aufschwung, etwa einem Kuxkäufer versprochen hätte, wäre als Schwindler angesehen worden, und doch hätte er nur die Wahrheit vorher verkündet. Sanguinische Naturen unter uns werden durch die Liebe zur Sache trotz Begabung und Kenntnisse häufig geblendet, und täuschen sich und Andere, ohne es zu wollen oder

zu ahnen. Solange die Gewerkschaftsform beibehalten wird, können diese mit der Natur des Bergbaues zusammenhängenden unwillkürlichen Täuschungen keine gefährliche Dimension annehmen und die von Baron Hingenau erwähnten armen Kuxkränzler, die in manchen Bergordnungen hart bedroht werden, haben in der That sehr wenig Unheil angestiftet, aber manchen Bergbau in Aufnahme gebracht. Ganz anders gestalten sich die Dinge, wenn die Actienform auf unsere Unternehmungen angewendet wird; aber selbstverständlich ist nicht das Actienwesen Schuld an solchen Vorkommnissen, sondern die eigenthümliche Natur der Bergbauunternehmungen und allenfalls die Verpflanzung jener Form auf ein nicht für sie bestimmtes Gebiet.

Die Bezeichnung als Laudator temporis acti nehme ich mit der Beschränkung an, dass ich die Vergangenheit als einen nothwendigen Entwicklungsprocess betrachte, ohne welchen die Gegenwart unmöglich das wäre, was sie geworden ist. Deswegen stelle ich das Gegenwärtige nie in einen Gegensatz zu dem Gewesenen; ich betrachte beide und die Zukunft als eine einzige Kette, die ich nicht zerreißen will, um etwa das Jetzt an etwas fremdes anzuknüpfen. Eben deswegen bin ich für den Fortschritt, aber durch organische Fortbildung des historisch Gegebenen. Selbstverständlich ist nicht eine jede Bewegung oder Veränderung ein wirklicher Fortschritt; die Vervollkommenung des menschlichen Geschlechtes im Allgemeinen und einer einzelnen Thätigkeitsrichtung insbesondere verfolgt weder eine gerade Linie, noch mit gleichförmiger Schnelligkeit. Im Zickzack, wie ein lavirendes Schiff, nähert man sich dem Ziele, ja oft gleicht die Bewegung der Wallfahrt jenes frommen Büssers, der nach zwei Schritten vorwärts immer wieder einen zurückmachte. Manchmal ist es in einem gegebenen Momente schwer zu entscheiden, ob wir während des Vorschreitens nicht nach und nach, ohne es zu merken, uns so sehr gewendet haben, dass wir statt vorwärts zu kommen, wieder zurückgegangen sind, oder ob wir nicht einen Holzweg eingeschlagen haben, der in einem undurchdringlichen Walde endet und uns zur Rückkehr zwingt.

Ich erlaube mir noch zu bemerken, dass die Erfahrungen, welche wir bei der Anwendung des Actienwesens auf Bergbauunternehmungen bisher in unsern Ländern gemacht haben, viel zu neu, viel zu vereinzelt, vom Erfolge zu wenig begünstigt waren, als dass wir daraus schon irgend einen Schluss ziehen könnten; die Erfahrungen in fremden Ländern sind unter ganz verschiedenen Verhältnissen gemacht worden, und können daher nur mit der grössten Vorsicht und mancherlei Beschränkungen als Maassstab für unsere Bestrebungen dienen. Die practische Lösung der Streitfrage ist also der Zukunft vorbehalten; wir können jetzt nur theoretisch dafür oder dagegen plaidiren. Soviel scheint mir aber gewiss, dass der vaterländische Bergbau fremdes Capital nur dann benützen sollte, und gewissenhaft benützen könnte, wenn es wohlfeil ist, weil der Bergbauunternehmer sonst den übernommenen Verpflichtungen nachzukommen nicht vermag, und nicht nur den Capitalisten sondern auch den Bergbau überhaupt gefährdet. Wir haben aber kein wohlfeiles Capital, keinen wohlfeilen Credit, und der Bergbau, was in der Natur der Sache liegt, gewöhnlich einen noch theuern, als andere Unternehmungen. Wir müssen uns daher noch eine geraume Zeit möglichst auf selbsterworbenes Capital beschränken, und wenn die Actienform auch den Vorzug besässe, Capital und Credit leichter anzuziehen: so fällt, da dieser ohne Gefahr in den meisten Fällen nicht benützt werden darf, der Grund hinweg, die angestammte Form der mont. Association, die unbestreitbare Vorzüge besitzt, aufzugeben. Ich glaube übrigens an folgendes Dilemma: sucht das Capital unter billigen Bedingungen Verwendung, dann werden es auch Gewerkschaften erhalten; wird dagegen Capital um jeden Preis gesucht, dann werden auch mont. Actiengesellschaften sich davor zu hüten haben.

Wenn ich die Tendenz der Rede des Herrn Oberbergraths Baron Hingenau richtig aufgefasst habe, so geht daraus die Ansicht hervor, dass der Bergbau sich den Umschlingungen des oben erwähnten Genius unseres Jahrhunderts nicht entwinden könne, dass der Bergmann mit dem Strome schwimmen, und gute Miene zum gefährlichen Spiele machen müsse, eingedenk des Satzes: fata volentem ducunt, nolentem trahunt.

Ich constatire mit Vergnügen, dass wir hinsichtlich des montanistischen Associationswesens in der Hauptsache übereinstimmen und der Unterschied unserer Anschauungen sich fast nur auf das künftige Schicksal desselben bezieht. Hier betreten wir nun freilich das Feld der Conjecturen. Sollte es aber wirklich in den Sternen geschrieben stehen, dass die Gewerkschaften untergehen, und den Actienvereinen Platz machen müssen, dann wünsche ich, dass diese Umwälzung zum Besten des Bergbaues

ausschlage, und meine Besorgnisse sich als unbegründet herausstellen mögen.

Herr k. k. Oberbergrath Freiherr von Hingenau replicirte hierauf in gewandter Rede\*), indem er in der Hauptsache seine Uebereinstimmung mit dem Vorredner constatirte, dabei aber die Möglichkeit verschiedener Associationsformen als einen bedeutenden Vortheil der neueren Zeit für den Bergbau hervorhob.

## Protocoll

der Generalversammlung am 14. März 1863.

Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher Herr k. k. Regierungsrath W. Ritter v. Engerth.

Gegenwärtig: 102 Mitglieder.

Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.

## Verhandlungen.

1. Nachdem der Herr Vorsitzende die statutenmässige Beschlussfähigkeit der Versammlung constatirt hatte, wird das Protocoll der Monatsversammlung vom 7. März 1863 verlesen, richtig befunden und unterfertigt.

2. Auf Einladung des Vorsitzenden werden zur Fertigung des Protocoll der laufenden Generalversammlung und zur Revision der Cassarechnung für 1862 erwählt die Herren: Ingenieur C. Gabriel, Professor G. Rebhann und Fabriksbesitzer G. Ritter v. Winiwarter.

3. Ueber die Aufnahme der in der vorhergehenden Monatsversammlung angemeldeten Candidaten wurde abgestimmt und hiebei einstimmig als wirkliche Mitglieder aufgenommen die Herren:

Kahrer Georg, Professor an der Ober-Realschule am Bauernmarkt in Wien;

Krempe Edmund, Techniker in Wien;

Leyser Eduard, Civil-Ingenieur in Wien;

Scholtz Gustav, Comitats-Ingenieur in Leutschau;

Schützenhofer Victor, Techniker und Practikant in der Maschinenfabrik am Raaber Bahnhofe in Wien;

Stiller Theodor, Eisenwerks-Agent in Wien;

Swatosch Theodor, technischer Beamter der priv. Südbahn in Wien;

4. Zur Aufnahme als wirkliche Vereinsmitglieder werden vorgeschlagen die Herren:

Lux Alois, Betriebsdirector der Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Prag, vorgeschlagen durch Herrn Cl. Magniet;

Guzmann H.

Landthaler J.

Schrohm A.

Seidl J.

Zidek P.

Techniker in Wien, vorgeschlagen durch Herrn F. Schulz v. Strassnitzky.

5. Der Bericht der in der vorjährigen Generalversammlung erwählten Cassarevisoren über den Befund der Cassarechnung für 1861 (Beilage A) wird verlesen und von der Versammlung ohne Bemerkung zur Nachricht genommen.

6. Der vorsitzende Vereinsvorsteher verliest den Jahresbericht des Verwaltungsrathes über die Entwicklung und Wirksamkeit des Vereins im Jahre 1862 (Beilage B), welcher von der Versammlung zur Nachricht genommen wird.

7. Der Vorsitzende ladet hierauf die Versammlung ein, über den im Jahresberichte enthaltenen Antrag abzustimmen, welcher lautet:

„Der Verein möge den Verwaltungsrath ermächtigen, die mit Ende „October 1862 erfolglos abgelaufene Preisausschreibung für eine Darstellung der neuesten Dachconstructionen mit einigen Vereinfachungen „zu wiederholen.“

Dieser Antrag wird einstimmig angenommen.

8. Auf Einladung des Herrn Vorsitzenden trug der Vereins-Secretär anstatt des verhinderten Cassaverwalters den Bericht über die Einnahmen und Ausgaben im Jahre 1862 (Beilage C), dann den Ausweis über das am Schlusse dieses Jahres verbliebene Vereinsvermögen (Beilage D) vor, welche mit Befriedigung zur Kenntniss genommen wurden.

9. Das Präliminare der Einnahmen und Ausgaben für das Jahr 1863 (Beilage E) wurde vorgetragen und einstimmig genehmigt.

\*) Berichterstatter bedauert, diese Rede nicht ebenfalls vollständig mittheilen zu können.

10. Der Herr Vorsitzende wiederholte die zwei Anträge auf Abänderung der §§. 9 und 13 der Statuten, welche von ihm in den vorhergehenden Monatsversammlungen am 7. Februar und am 7. März l. J. eingebracht worden waren, folgenden Wortlautes:

a) Der Schlusssatz des §. 13 der Statuten soll künftig lauten:

„Zur Giltigkeit eines Beschlusses ist für General- wie „für Monatsversammlungen die Anwesenheit einer Anzahl von Mitgliedern erforderlich, welche dem fünften „Theile der in Wien wohnenden Mitglieder gleichkommt, „es mögen diese anwesenden Mitglieder in Wien oder „in den Kronländern ihren Wohnsitz haben.“

b) Der §. 9 der Statuten soll künftig lauten:

„Jedes wirkliche Mitglied leistet bei seinem Beitritte „eine freiwillige Einlage als Gründungsbeitrag zur „Vermehrung des Stammcapitals, dann fortlaufend „einen Jahresbeitrag von 12 fl. 60 kr. öst. W., welcher „jährlich oder in halb- oder in vierteljährigen Raten „im Vorhinein zu erlegen ist.

„Correspondirende Mitglieder leisten keine Geld- „beiträge.“

Der Herr Vorsitzende ladet zur Discussion über diese Anträge ein und bringt, da Niemand das Wort ergreift, beide Anträge getrennt zur Abstimmung, wobei sich die Versammlung einstimmig für die Annahme beider Anträge erklärte.

11. Der Herr Vorsitzende erstattet im Namen des Verwaltungsrathes dem diesem letzteren in der Monatsversammlung am 7. März l. J. aufgetragenen Bericht über den Antrag des Herrn G. Ritter v. Winiwarter (Beilage F) hinsichtlich der Betheiligung des österreichischen Ingenieurvereins bei der bevorstehenden Weltausstellung zu Wien, welcher Bericht von der Versammlung zur Kenntniss genommen wurde.

12. Der Herr Vorsitzende ladet die Versammlung ein, die statutenmässige Neuwahl des Verwaltungsrathes, und zwar zuerst jene der beiden Vorsteher und des Cassaverwalters und sodann jene der übrigen zehn Mitglieder des Verwaltungsrathes vorzunehmen.

Vor dem Beginne der Abstimmung ergreift Herr G. Ritter v. Winiwarter das Wort, um dem abtretenden Vorsteher, Herrn Regierungsrath Ritter v. Engerth, für die Umsicht, mit welcher derselbe den österreichischen Ingenieurverein durch drei Jahre mit günstigstem Erfolge geleitet, und für die Opfer, welche er den Interessen des Vereines gebracht, im Namen sämtlicher Vereinsmitglieder den wärmsten Dank auszusprechen.

Die Versammlung erhob sich hierauf zum Zeichen ihres einstimmigen Dankes.

Bei der ersten Wahlhandlung wurden erwählt:

als Vorsteher: Herr Professor Josef Stummer;

als Vorsteher-Stellvertreter: Herr Sectionsrath P. Rittinger;

als Cassaverwalter: Herr Fabriksinhaber Emil Seibel.

Da jedoch Herr Professor J. Stummer erklärte, die Wahl zum Vorsteher wegen seiner zahlreichen anderweitigen Geschäfte nicht annehmen zu können, so wurde die Wahl des Vorstehers und Vorsteher-Stellvertreters wiederholt und bei der neuerlichen Abstimmung erwählt:

als Vorsteher: Herr Sectionsrath P. Rittinger;

als Vorsteher-Stellvertreter: Herr Civilingenieur Alex. Strecker.

Beide Herren erklärten, diese Wahl anzunehmen.

Hierauf folgte die Wahl der zehn Verwaltungsräthe, bei welcher die absolute Stimmenmehrheit erhielten die Herren:

Bender W., Oberinspector;

Förster L., k. k. Architect und Professor;

Gabriel C., Stadtbauamts-Ingenieur;

Lill M. v., General-Probiramtsdirector;

Pfaff C., Maschinenfabrikant;

Scheffczik A., Telegraphen-Ingenieur;

Schmid A. Ritter v., k. k. Ministerialrath;

Winiwarter G. Ritter v., Civilingenieur und öffentlicher Fabriksgesellschaft.

Für die noch zu wählenden zwei Verwaltungsräthe ergab sich keine absolute Stimmenmehrheit, und die Nachwahl derselben musste — da die Anzahl der Anwesenden nicht mehr zur Beschlussfähigkeit der Generalversammlung genügte — einer zweiten Generalversammlung vorbehalten werden.

Ueber die vorgenommenen drei Scrutinen wurde ein besonderes Protocoll aufgenommen.

Während derselben hielt Herr Ingenieur A. Schefczik einen Vortrag über Electromotoren überhaupt, so wie insbesondere über den neuesten Electromotor des Ingenieur-Mechanikers Siegfried Marcus, dann über den Antigraeph desselben, indem er zugleich beide Apparate vorzeigte und ihre Leistungen durch Experimente nachwies.

Hiemit wurde die Sitzung geschlossen.

#### Beilage A.

Geehrter Verwaltungsrath des österreichischen Ingenieurvereins!

Dem Beschlusse der vorjährigen Generalversammlung entsprechend, wurde die Cassarechnung pro 1861 von den Gefertigten geprüft und richtig befunden.

Wien, am 12. November 1862.

Pius Fink m. p.

Anton Haller m. p.

Ferdinand Teirich m. p.

#### Beilage B.

*Jahresbericht des Verwaltungsrathes für das Vereinsjahr 1862.*

(XV. Vereinsjahr.)

Hochgeehrte Versammlung!

Entsprechend den Bestimmungen unserer Statuten habe ich die Ehre im Namen Ihres Verwaltungsrathes über den Bestand, die Ausbildung und das Wirken des Vereines während des Jahres 1862 Bericht zu erstatten.

Am Beginne dieses Vereinsjahres zählten wir 561 Mitglieder. Im Laufe des Jahres sind 30 Mitglieder durch freiwilligen Austritt und 10 durch den Tod aus dem Verbands des Vereins geschieden, dagegen 78 neu aufgenommen worden. Die Anzahl der Vereinsmitglieder würde sich demnach auf 599 belaufen. Allein die Wahrnehmung, dass einige Mitglieder ihren statutenmässigen Verbindlichkeiten schon seit längerer Zeit nicht mehr entsprochen haben, legte dem Verwaltungsrathe die Verpflichtung auf, nach Vorschrift des §. 16 unserer Statuten vorzugehen. Auf diese Weise mussten — wie Ihnen, meine Herren, bereits seiner Zeit mitgetheilt worden ist — 37 Mitglieder als ausgetreten erklärt werden, welche dem Vereine thatsächlich, und zum Theile schon seit mehreren Jahren, nicht mehr angehörten.

Der österreichische Ingenieurverein zählt demnach heute 517 wirkliche und 45 correspondirende, zusammen 562 Mitglieder, um 1 mehr als vor einem Jahre.

Von den wirklichen Vereinsmitgliedern haben nach den der Vereinskanzlei bekannten Adressen 296 innerhalb und 221 ausserhalb Wiens ihren Wohnsitz.

Erlauben Sie mir, meine Herren, noch jener Mitglieder zu gedenken, welche uns im verfloßenen Jahre durch den Tod entrissen wurden. Es sind die Herren:

Baroggi Josef, Civil-Ingenieur und Bauunternehmer, Sedziszów;

Francesconi H. Ritter v., k. k. Hofrath und Generalinspector der priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;

Kastan Peter, Architect in Wien;

Kreeft James, Agent in Wien;

Krüger Carl, Oberingenieur der priv. österr. Staatsbahn in Pest;

Löw Alois, Ingenieur-Eleve der priv. südl. Staatsbahn in Wien;

Mareiner Josef, Ingenieur der priv. südl. Staatsbahn in Wien;

Pranter Franz, Steinmetzmeister in Wien;

Schebeck Franz, Stadtbaumeister in Wien;

Wagenmann Paul, Ingenieur in Wien.

Die Vereinsbibliothek, welche am Schlusse des vorigen Jahres 616 Werke mit 1347 Bänden, dann 268 Pläne und Zeichnungen besass, hat im Jahre 1862 einen Zuwachs von 58 Werken mit 92 Bänden, dann 35 Bände an Fortsetzungen periodischer Schriften erhalten. Unter den zugewachsenen Werken befinden sich höchst werthvolle Geschenke des hohen k. k. Staatsministeriums; andere interessante Bereicherungen verdanken wir den hohen k. k. Ministerien der Finanzen und des Handels, so wie dem gütigen Wohlwollen mehrerer verehrten Vereinsmitglieder, welchen hiemit öffentlich der Dank des Vereines ausgesprochen wird.

Der Rest besteht hauptsächlich aus Journalen, welche im Austausch gegen unsere Vereinszeitschrift erworben, dann aus Werken, welche dem Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

Zu diesem letztgenannten Zwecke sind uns im vergangenen Jahre nicht weniger als 32, zum Theile sehr interessante Publicationen eingesendet worden; ein doppelt erfreulicher Zuwachs unserer Bibliothek, insoferne uns derselbe mit Recht auf die zunehmende Geltung unserer Zeitschrift schliessen lässt.

Ich kann hiebei nicht unterlassen, jenen geehrten Vereinsmitgliedern, welche so freundlich waren, die Mühe der Besprechung zu übernehmen, für diese sehr schätzenswerthe Unterstützung unserer Bestrebungen wärmstens zu danken.

Der befriedigende Fortgang unserer wissenschaftlichen Versammlungen ist Ihnen, meine Herren, wohl bekannt; sowohl die an jedem Sonnabende stattfindenden Besprechungen aus dem Gebiete des gesamten Ingenieurwesens, als auch die auf jeden zweiten Mittwoch fallenden speciellen bergmännischen Verhandlungen haben uns im vergangenen Jahre zahlreiche interessante Mittheilungen und Anregungen gebracht und auch zur Reichhaltigkeit unserer Zeitschrift nicht wenig beigetragen.

Eine sehr zweckmässige Bereicherung hat die Vereinszeitschrift im vorigen Jahre auch durch die kurzen Auszüge aus fremden Fachjournalen erfahren, welche auf Veranlassung unseres Redacteurs, des Herrn Professors Dr. Herr, von einer kleinen Gesellschaft von Vereinsmitgliedern bearbeitet werden, und wir können nur wünschen, dass diese Zeitungsschau sich recht bald auf alle Fächer des Ingenieurwesens ausdehnen möge.

Von den beiden Preisausschreibungen, welche Sie schon im Jahre 1860 beschlossen, ist der Termin der einen abgelaufen, ohne dass sich ein Bewerber um den ausgeschriebenen Preis gemeldet hätte. Es ist die Preisausschreibung für die beste Darstellung der Dachconstructionen, für welche der Termin auf den letzten October 1862 festgesetzt war.

Der Verwaltungsrath erlaubt sich den Antrag zu stellen: Sie wollen ihn ermächtigen, diese Preisfrage mit einigen Vereinfachungen wiederholt auszuschreiben.

Ein neues Unternehmen zur Förderung des technischen Fortschrittes und zur allgemeinen Belehrung haben Sie in der vorletzten Monatsversammlung begründet, nämlich eine Sammlung von Musterstücken aller in der österreichischen Monarchie vorkommenden Bausteinarten, welche in Verbindung mit den gleichzeitig zu sammelnden Notizen die Kenntniss des vorhandenen reichen Materiales befördern, und einerseits dem bauenden Ingenieur die Auswahl des geeignetsten Steines, andererseits dem Steinbruchbesitzer die Bekanntmachung und den Absatz seiner Erzeugnisse erleichtern soll.

So wenig wir uns die Schwierigkeiten verhehlen können, welche mit der entsprechenden Durchführung dieses Unternehmens verknüpft sind, glauben wir doch in Anbetracht des gemeinnützigen Zweckes auf die kräftige Unterstützung vor Allem der geehrten Vereinsmitglieder, dann auch der beim Bauwesen theilhaftigen Gesellschaften und k. k. Behörden mit Zuversicht rechnen zu dürfen.

Mehrere auswärtige Freunde des Vereins sind bereits mit gutem Beispiele vorangegangen und haben, noch ehe unsere bezüglichen Einladungen erflossen waren, einige 60 Musterstücke verschiedener theilweise sehr interessanter Bausteine eingesendet.

Das verflossene Vereinsjahr hat uns auch die Erfüllung eines oftmals besprochenen und sogar in den Statuten begründeten Wunsches gebracht, indem wir nun — nach den von Ihnen genehmigten Entwürfen — ein künstlerisch ausgeführtes Vereins-Siegel und Diplom besitzen, welches letztere in den nächsten Tagen versendet werden wird und allen Mitgliedern eine angenehme Erinnerung an unsern Verein und seine Bestrebungen bieten dürfte.

Es erübrigt noch der Bericht über die Gebahrung und den Stand unserer Vereinscassa, welchen Ihnen anstatt des verhinderten Herrn Cassa-walters der Vereins-Secretär vorlegen wird.

Sie werden aus demselben mit Befriedigung entnehmen, dass die Bemühungen Ihres Verwaltungsrathes zur Ordnung unserer finanziellen Verhältnisse nicht erfolglos geblieben sind.

Die alten Beitragszustände sind grossentheils eingebracht, und wo diess nicht mehr möglich war, abgeschrieben worden. Die eingelaufenen Gründungsbeiträge wurden als Stammcapital zurückbehalten, und der Ueberschuss am Schlusse des Jahres, welchen wir in der vorigen Generalversammlung auf 100 fl. präliminirten, beträgt thatsächlich 1252 fl., ab-







Bei den im Sinne des Page'schen Motors construirten Maschinen wirken Drahtspiralen auf bewegliche Eisenkerne. Die sehr geringe Anziehungskraft, die bei einem solchen Arrangement zur Wirksamkeit kömmt, macht, dass die Erfolge dieser Gattung von Maschinen auch sehr gering bleiben.

Die in neuester Zeit von Bonelli proponirte Anwendung von Drahtspiralen zur Beförderung der Briefpost, bringt den Motor Page's wieder in Erinnerung, wesshalb ich mir erlauben werde, auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

Viel Aufsehen machte seinerzeit der Motor Marie Davy's, welcher von der französischen Academie einen Preis erhielt. Dieser Motor bestand aus einem mit temporären Magneten umgebenen kleinen Rade, welches am Ende einer Kurbel in einem grossen mit gleichen Magneten ausgefüllten fixen Rade lief. Diese sinnreiche Maschine scheint an Constructionsschwierigkeiten zu leiden.

Der Electromotor des Herrn Siegfried Marcus in Wien unterscheidet sich wesentlich von den anderen Maschinen dieser Art sowohl in der Construction als auch in der Art und Weise, wie die Anziehung des Ankers durch die Magnete geschieht. Die Hauptbestandtheile desselben sind eigenthümlich geformte Electromagnete und mit parabolischen Curven versehene Anker, wodurch erzielt wird, dass letztere bereits in der Distanz von mehreren Zollen von dem Electromagneten kräftig und gleichförmig angezogen werden.

Bei der Maschine des Herrn S. Marcus sind die Electromagnete fix, während die Anker, an einer Walze befestigt, mit dieser rotiren. Durch die eigenthümliche Anordnung der Electromagnete und ihrer Armaturen ist ferner bewirkt, dass die Anziehungskraft der Electromagnete auf die Anker ebensowohl axial als tangential zur Geltung gelange. Von Wesenheit ist noch, dass der Strom bei dieser Maschine nicht commutirt wird und bei den entsprechenden Contactpunkten durchaus keine Funken zeigt. Die zwei Electromagnete im vorliegenden Modelle lösen sich in ihrer Wirksamkeit ab, so dass nur immer je 2 Pole thätig sind.

Damit aber der Anker, namentlich bei grosser Rotationsgeschwindigkeit, nicht allzuplötzlich von dem eben demagnetisirten Kerne des Electromagneten losgerissen werde, verläuft der Anker noch in eine zweite Curve. Dies ist von wesentlichem Belange, denn der Rückstand an Magnetismus, nach bereits unterbrochenem Strome, würde den Anker in seiner Bewegung hemmen. Diese Abfallcurve des Ankers bewirkt, dass derselbe nur allmählig der Inductionssphäre des Electromagneten entrückt wird.

Die von Herrn Marcus construirte electromagnetische Maschine ist 30 Zoll hoch und hat 20 Zoll im Durchmesser. Ihre Leistungsfähigkeit beträgt circa  $\frac{1}{4}$  Pferdekraft. Was die öconomische Frage anbetrifft, so kostet die Manneskraft durch diese Maschine verrichtet 60 kr. Oe. W. Zum Betriebe des Electromotors wendet der Erfinder 48 Smee'sche Elemente an, deren Silberplatten 5 Zoll Breite und 6 Zoll Höhe haben.

In neuester Zeit jedoch hat Herr Marcus eine Thermobatterie construirte, welche mit Kohlen geheizt, einen weit billigeren Strom liefert, als hydrogalvanische Elemente erzeugen. Die Wichtigkeit dieser neuesten Erfindung dürfte Gelegenheit bieten, noch einmal eingehend auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

Herr A. Schefczik erwähnte hierauf Bonelli's Briefbeförderung durch den galvanischen Strom. In demselben Sinne wie Page bei seinem Electromotor den Eisenkern in die magnetisirte Drahtspirale einziehen lässt, will Bonelli einen Wagen von Eisenblech in Spiralen von 4seitigem Querschnitt auf Schienen einfahren lassen. Die Batterie steht auf dem Wagen, auf welchen auch die Briefpost geladen werden soll. Die Schienen vermitteln den Schluss der Batterie mit den der Reihe nach aufgestellten Spiralen. Neuere, zu Manchester gemachte Versuche sollen die Möglichkeit nachgewiesen haben, auch mit sehr langen Spiralen die Fortbewegung des Wagens zu bewirken. Das Breslauer Gewerbeblatt bemerkt, dass die Kosten der Anlage gegenüber der Wichtigkeit des Zweckes nicht zu hoch ausfallen dürften.

Zum Schlusse zeigte Herr A. Schefczik noch ein interessantes Instrument von der Erfindung des Herrn S. Marcus, welches die Aufgabe löst, beim Zeichnen einer beliebigen Figur gleichzeitig deren richtiges Spiegelbild anzufertigen. Dieses ebenso nett als einfach construirte Instrument wird vom Erfinder Antigraph genannt.

Wochenversammlung am 21. März 1863.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Rittinger.

Herr G. Ritter v. Winiwarter zeigte ein aus Eisen und Glas jalouiseenartig construirtes Fenster für Fruchtmagazine vor, welches derart eingerichtet ist, dass es behufs der Lüftung des Getreides geöffnet werden kann, ohne dass dann Menschen oder selbst kleine Thiere durch dasselbe einzudringen vermöchten.

Herr Professor Dr. Herr sprach über die trefflichen Terrainmodelle des k. k. Majors Czibulcs und über den Pantographen von Gavard, welchen Herr Lenoir freundlich zur Ansicht übersendet hatte. Diese Terrainmodelle, von Herrn Czibulcs mit ausserordentlicher Genauigkeit und Sachkenntniss ausgeführt und von Herrn Lenoir eben so zweckmässig als elegant durch Galvanoplastik vervielfältigt, bilden eine vollständige plastische Schule für Terrainzeichner und übertreffen in dieser Hinsicht alles bisher Vorhandene.

Herr Techniker J. Munk zeigte seine priv. Funkenfänger und Apparate zur Verhütung von Schornsteinbränden, indem er die Construction derselben und die Art ihrer Anwendung erklärte.

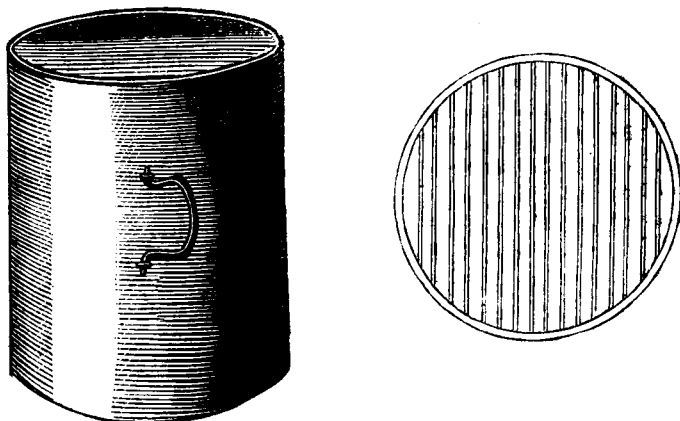
Unter hundert Feuersbrünsten, die in Wien zum Ausbruche kommen, befinden sich wenigstens 90 Schornsteinfeuer, und es ist gewiss keine übertriebene Schätzung, wenn man die Zahl der jährlich in Wien zum Ausbruch kommenden und durch die städtische Löschmannschaft gedämpften Schornsteinbrände durchschnittlich auf 300 veranschlagt.

Die meisten dieser Schornsteinbrände werden nun freilich mit grösserer oder geringerer Mühe gelöscht, ohne einen weiteren Schaden anzurichten, es kömmt jedoch sehr oft vor, dass solche, Anfangs ganz unbedeutende Schornsteinbrände, durch Hinzutreten von ungünstigen Umständen, als: heftige Luftbewegungen, schlechte Bauart der Häuser und schlechte ungünstige Anlage der Schornsteine, das Hineinragen der Dippelbäume in dieselben, feuergefährliche Umgebuug, Ausbruch während der Nachtzeit u. dgl., grössere und gefährlichere Dimensionen annehmen, ja sogar in grosse Feuersbrünste ausarten. Dass in Wien die meisten Schornsteinfeuer noch als solche gelöscht werden, ist das Verdienst der musterhaften Leitung der Löschanstalten, so wie der sorgfältigen Ueberwachung, durch welche jeder sich zeigende Brand sogleich signalisirt wird. Auf dem platten Lande oder auch in kleineren Städten, wo die Umstände und die Verhältnisse dem Ausbrechen von Schornsteinfeuern weit günstiger sind, kommen verhältnissmässig wenige Schornsteinfeuer vor, weil beim Ausbruche eines solchen sogleich ein gefährliches Schadenfeuer aus demselben sich entwickelt und gewiss sind Schornsteinbrände die Ursachen so vieler gefährlicher und umfassender Feuersbrünste. Man denke sich einen schliefbaren mit Glanzpech und Russ angefüllten Rauchfang eines mit Schindeln oder oft nur mit Stroh gedeckten Hauses in Brand gerathen, und es wird auch der angestrengtesten Thätigkeit einer gut einexercirten Löschmannschaft oft unmöglich werden, ein Ausarten des Brandes zu verhindern. Wie jedoch bei den so mangelhaften Löschanstalten auf dem Lande?

Wenn aber ein Schornsteinfeuer auch sonst keine gefährlichen Folgen hätte, so bleibt ein solches Ereigniss immer ein sehr unangenehmes. Der bei einem noch so unbedeutenden Schornsteinfeuer herrschende Schrecken, die unvermeidliche Verwirrung und der Schaden, den das Gebäude durch das Löschen selbst erleidet, die öftere Inanspruchnahme der Löschmannschaft geben gewiss einen genügenden Grund, um einen Apparat oder eine sonstige Vorrichtung, durch welche es ermöglicht wird, Schornsteinbrände zu verhüten, als nützlich zu bezeichnen. Ich habe hier noch nicht von der ganz besonderen Gefährlichkeit der Schornsteinbrände in Fabriken, Brauereien, Bäckereien u. dgl. gesprochen.

Einen solchen Apparat erlaube ich mir nun einer hochgeehrten Versammlung vorzuführen. Dieser Apparat Fig. 1 besteht aus einem Systeme von eisernen Rahmen, in welche in Abständen von etwa  $\frac{1}{2}$ —2" eiserne 1—2" dicke Rundstäbe eingienet sind, um welche in einem Cylinder aus starkem Bleche (Eisen) in Abständen von 2—4" so übereinander angeordnet und verkreuzt sind, dass das ganze das Aussehen eines mehrfachen und feinmaschigen Netzes erhält. Die Höhe des Cylinders, so wie dessen Durchmesser wird den Schornsteindimensionen und den Feuerungsverhältnissen angepasst. Im Innern des Cylinders befindet sich seiner ganzen Länge nach eine viereckige oder halbrunde Eisenstange, und jeder Rahmen ist mit einer für diese Stange passenden Nuthe versehen, damit, wenn der Apparat behufs Reinigung auseinander genommen wird, die

Fig. 1.



nöthige Verkreuzung der Rahmen stets auch von ungeübten Händen hergestellt werden kann. Der unterste Rahmen ruht auf im Cylinder selbst angebrachten drei Vorsprüngen, während jeder andere Rahmen mit drei Füßen auf dem nächst untern steht.

Handelt es sich nun darum, das Entstehen eines Schornsteinbrandes überhaupt zu verhüten, dann muss dieser Apparat möglichst nahe über der Ausmündung des Rauchrohres aus dem Feuerraume in den Schornstein angebracht werden. Bei russischen cylindrischen Rauchschloten von 6—9" wird in die Rauchfangmauer eine den Dimensionen des Rauchfanges und des Apparates entsprechende Thüre angebracht, durch welche der Apparat hinein- oder herausgeschoben wird. Der Apparat muss in den Schornstein genau eingepasst werden und es ist von grossem Vortheil, wenn der Apparat 2—3" höher ist als die Thüre, und von oben und unten etwas in den Rauchschlot hineinragt. Zur Erreichung eines besseren Schlusses kann dort, wo der Apparat in den Schornstein ragt, der Schlot mit zwei Blechringen (oben und unten) versehen sein. Der Apparat erhält eine Handhabe, um ihn leichter fassen zu können. Münden in den Rauchfang mehrere Feuerungen aus, so muss natürlich der Apparat oberhalb des obersten Rauchrohres angebracht werden.

Bei schließbaren Schornsteinen erhält der Apparat an seiner unteren Mündung entweder ein Knierohr, welches in das in den Schlot mündende Rauchrohr eingepasst wird, oder der Cylinder erhält eine Verlängerung, an welcher seitlich ein ebenfalls in das Rauchrohr eingepasster Stutzen sich befindet. Dieses Rauchrohr, welches den Rauch und die erhitzten Gase in den Apparat führt, muss natürlich unterhalb der im Cylinder befindlichen Rahmen münden. Die untere Oeffnung des Apparates wird mit einem Deckel geschlossen. Behufs grösserer Standfestigkeit erhält der Apparat an seinem äusseren Umfange eine in einem Charnier sich bewegende Eisenstange, mittelst welcher er sich gegen die Rauchfangwand stützt.

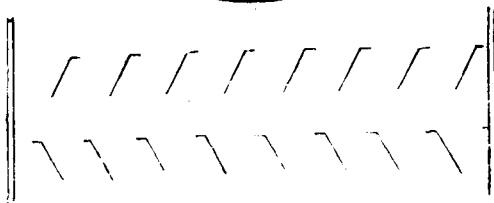
Bei schließbaren Schornsteinen muss es sich immer natürlich darum handeln, den Ausbruch eines Schornsteinfeuers zu verhüten, und da ist es nun unumgänglich nothwendig, dass der Apparat entweder in der angegebenen oder in einer sonstigen, durch die localen Verhältnisse bedingten Weise unmittelbar oberhalb des aus dem Feuerraume in den Rauchfang führenden Rauchrohres, und zwar so angebracht werde, dass aus dem Feuerraume kein Rauch, Funken oder Gasmassen in den Schornstein gelangen können, ohne den Apparat zu passiren. Sind hingegen russische Cylinder-Rauchfänge vorhanden, und ist die Anbringung oberhalb des Rauchrohres aus localen oder sonstigen Rücksichten nicht erwünscht, so genügt es, wenn der Apparat unterhalb der auf dem Dachboden befindlichen Putzthüre angebracht wird. Es wird hier freilich die Entstehung eines Schornsteinfeuers nicht verhütet, aber der Brand muss unterhalb des Apparates erlöschen, kann weder zur Putzthüre, noch bei der Schornsteinmündung herausgeschlagen, muss also unschädlich werden.

Bei Benützung des Apparates wird das aus welchen Ursachen immer entstehende Rauchen der Kamine verhütet, denn der Apparat, welcher aus einem guten Wärmeleiter angefertigt ist, erhält in dem Schornsteine immer eine so hohe Temperatur, dass ein vollkommen guter Zug auch bei Wind, Sonnenschein u. dgl. stattfinden muss.

Eine zweite, weit vorzüglichere Construction ist folgende: Statt der Rundstäbe werden in die Rahmen in Abständen von 1—2" ungefähr  $1\frac{1}{2}$ —2" breite, aus sehr dünn gewalztem Bandeisen ( $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ " dick) angefertigte, schräg (unter einem Winkel von 30—45°) gestellte Schienen

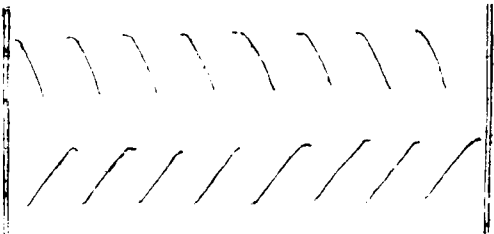
vernietet, welche entweder ganz oben, oder an ihrem oberen Ende rechtwinklig, stumpfwinklig oder halbrund umgebogen sind. Diese so construirten Rahmen werden übereinander so angeordnet, wie es die Fig. 2 zeigt.

Fig. 2.



Die Schienen selbst können ebenfalls statt gerade, ein wenig gekrümmt sein. Fig. 3. Und hiemit komme ich zu der zweiten Anwendung des von

Fig. 3.



mir erfundenen Apparates als Funkenfänger.

Um das oft gefährliche Funkensprühen der Locomotiv-, Locomobil-, Dampfschiff- und Fabriksschornsteine zu verhüten, wird es wohl vollkommen genügen, wenn 2 bis 3, höchstens 4 Rahmen in dem Cylinder in der angedeuteten Weise eingesetzt werden. Leider stehen mir für Locomotive und Dampfschiffe noch gar keine Erfahrungen in Bezug auf die nöthigen Dimensionen für die Construction des Apparates zu Gebote, da ich noch nicht in der Lage war, damit bei Locomotiven und Dampfschiffen Versuche anstellen zu können; ausgezeichnete Fachmänner haben mir jedoch erklärt, dass das Princip ein vollkommen richtiges sei, und dass

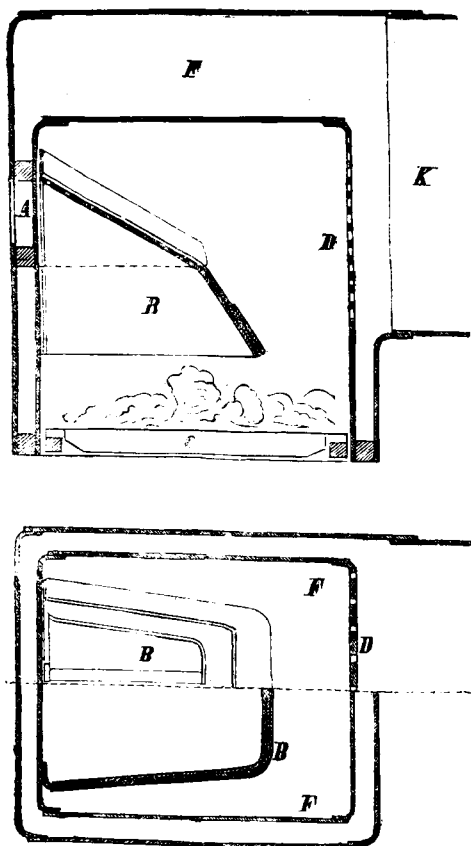
die die gegründete Hoffnung hätten, dass ein nach diesem Principe construirter Funkenfängerapparat mit Zählfenahme der etwaigen, durch die praktische Anwendung gewonnenen Erfahrungen ein vollkommen günstiges Resultat liefern müsse. In Bezug auf Locomobilen werden gegenwärtig umfassende Proben vorgenommen, während andererseits der Apparat als Funkenfänger bei Schlosser- und Metallwerkstätten sich als besonders brauchbar erwiesen hat. Eben so werden über die Brauchbarkeit des Apparates zur Verhütung von Schornsteinbränden von Seite der n. ö. Landesbaudirection und des Wiener Stadtbauamtes eingehende Untersuchungen und Erprobungen veranstaltet, die zwar noch nicht abgeschlossen sind, deren Resultate jedoch bis jetzt sehr günstig sich gestalten.

Ich bemerke jedoch, dass ich bereits im August v. J. einen Funkenfänger aus ganz platten schräg gestellten Blechen in der Sigl'schen Maschinenfabrik anfertigen liess, im October v. J. in Kapuvár mit einem solchen Funkenfänger einige, freilich sehr ungenügende Versuche angestellt, und am 21. November in der Wochenversammlung des n. ö. Gewerbevereins zwei solche Rahmen mit platten Blechen vorgelegt habe, so wie ich ferner in einem Schreiben an den Herrn k. k. Obersten Libert de Paradis, technischen Director der Dampfschiffahrts-Gesellschaft des österr. Lloyd in Triest, diese Construction genau beschrieben, und dem genannten Herrn während seiner Anwesenheit in Wien einen solchen Apparat in natura vorgelegt habe.

Herr Ingenieur P. Fink sprach über den Rauchverzehr von Friedmann, und zeigte, dass derselbe allerdings seinen Zweck erfülle, dagegen einen merklichen Mehraufwand an Brennstoff verursache.

Die Einrichtung dieses Rauchverbrennungsapparates ist aus beistehender Figur 4 zu ersehen.

Fig. 4.



Der Apparat ist weit einfacher, als jener von Tembrink (Seite 19 dieses Jahrganges); allein wenn die Blechhaube B nicht sehr schnell verbrennen soll, so muss die Heizthüre meist offen gelassen werden, wodurch eben der grössere Verbrauch an Brennstoff verursacht wird.

Dieser Vortrag gab Anlass zu einer längeren Discussion über Rauchverbrennungsapparate überhaupt.

Herr Regierungsrath Ritter v. Engerth bemerkte, dass kein Rauchverbrennungsapparat wirkliche Ersparniss an Brennstoff gewähre, und dass daher derlei Apparate nur in solchen Fällen angewendet werden, wo der Rauch ohne alle Rücksicht auf Brennstoffaufwand und Kosten

vermieden werden muss. Die Brennstoffersparniss, welche derlei Apparate bei angestellten Proben liefern, rühre gewöhnlich daher, dass bei solchen Gelegenheiten die Heizung besser als sonst bedient wird. Uebrigens sei in Oesterreich die Heizung mit Kohlen weit vollkommener als im Auslande, so zwar, dass bei gut bedienten Locomotiven und entsprechender Kohle in der That kein Rauch zu bemerken sei.

Herr Civilingenieur C. Kohn stimmte dieser Ansicht bei, und fügte hinzu, dass alle Rauchverbrennungsapparate sogar einen Mehrverbrauch an Brennstoff veranlassen, und dass aus diesem Grunde auch die gepriesenen Apparate gar bald wieder aufgelassen wurden.

Herr Oberingenieur B. Port erwähnte der guten Resultate, welche Riegel's Briquets beim Locomotivdienste gaben.

Herr Bergingenieur G. Henoch bemerkte, dass sich gute Briquets schon aus dem Grunde bei Maschinenheizungen wie auch im gewöhnlichen Haushalte empfehlen, weil die Stückzahl ein sehr genaues und bequemes Maass des zu verwendenden Heizmaterials bietet. Die Güte der briquets hänge übrigens nicht so sehr von dem angewendeten Bindemittel, sondern vorzugsweise von der Stärke ihrer Pressung ab.

#### Wochenversammlung am 28. März 1863.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Rittinger.

Herr Rudolf Schworella, Agent des geographischen Instituts von Justus Perthes in Gotha, legte die neuesten Publicationen dieses durch seine trefflichen Karten berühmten Instituts zur Ansicht vor.

Der Vorsitzende Herr P. Rittinger theilte die an ihn gelangte Frage mit:

„welche Gattung von Trockenkammern zum Trocknen „erdiger Substanzen bei einer Temperatur bis 80° R. die „geeignetsten seien?“

Herr Civilingenieur A. Strecker erinnerte an die Dörrkammern der oberösterreichischen Salinen, und bemerkte, dass die dort übliche directe Verwendung der abziehenden Verbrennungsproducte jedenfalls die öconomischste Trocknungsmethode biete.

Anderer entgegnete, dass bei dieser directen Verwendung der Verbrennungsproducte einestheils der mitziehende Rauch lästig falle, anderentheils auch der Uebelstand eintrete, dass die Hitze dort, wo die Gase in die Trockenkammern eintreten, weit höher steige, als an den entfernteren Punkten.

Herr Sectionsrath P. Rittinger wies auf die bei mehreren Eisenwerken bestehenden Holzdörrkammern hin, welche ebenfalls durch die von den Oefen abziehenden Verbrennungsproducte erwärmt werden, jedoch in der Art, dass diese in der Dörrkammer erst durch Röhren hin- und hergeleitet werden, bevor sie frei austreten; durch diese Einrichtung werde im ganzen Dörr-Raume eine sehr gleichförmige Hitze erzeugt.

Die Versammlung vereinte sich schliesslich in der Ansicht, dass der Fragesteller nähere Details anzugeben habe, um seine Frage bestimmt beantworten zu können.

Herr Civilingenieur C. Kohn begann einen interessanten Vortrag über die Bauweisen verschiedener Zeiten und gab in Kurzem einen Umriss über den architectonischen oder verzierenden Theil der Bauwissenschaft, indem er sich die Behandlung der Bautechnologie auf spätere Versammlungsabende vorbehielt.

Der Herr Vortragende hob zuerst den Unterschied zwischen dem instinctmässigen Bau der Thiere und der allmählig sich ausbildenden Bauweise des Menschen hervor, indem er darauf hinwies, dass erstere in ihren Bauen stets gleich bleiben, während der denkende Mensch allmählig den verschiedensten Bedürfnissen und Zeitverhältnissen folgend, seine Bauweise mannigfach änderte, daher auch sowohl in architectonischer als in bautechnischer Hinsicht Vor- und Rückschritte wechseln liess. So entwickelten sich in der geschichtlichen Periode nacheinander der ägyptische, griechische, römische und byzantinische Baustyl, mit welchem letzteren die sogenannten klassischen Baustyle enden, und es folgte diesen in Mitteleuropa der gothische oder germanische Baustyl, welcher einer speciell christlichen Richtung huldigt, und sich von allen andern durch seine grosse Ausdehnung nach der Höhenrichtung unterscheidet.

Herr Bergingenieur G. Henoch setzte seinen Vortrag über die Kenntniss der unterirdischen Wasserläufe fort, und besprach namentlich die Einwirkung der Thalbildung auf diese Quellen.

Indem er verschiedene Ablagerungsarten der sedimentären Gesteinsschichten vorführte, zeigte er die daraus für den Quellensucher mit Sicherheit folgenden Schlüsse, und erklärte hiedurch die überraschenden Angaben des mit einer vorzüglichen Combinationsgabe aller hieher gehörenden Umstände begabten Abbé Richard, wobei Redner auch vieler Fälle aus seiner eigenen Praxis erwähnte, welche seinen Ansichten die vollste Bestätigung geben.

## Literaturbericht.

Technisches Hilfs- und Handbuch zum Gebrauche für Ingenieure und Architecten, Maschinen- und Mühlenbauer, Fabrikanten, technische Behörden und Freunde der Technik überhaupt. Von H. Roessler, grossherzoglich hessischer Oberbaurath. 2. Lfg. Wiesbaden 1862, im Verlage von C. W. Kreidel.

Der in der ersten Lieferung angefangene Abschnitt über Festigkeit der Materialien ist ausführlich behandelt. Eine schätzenswerthe Beigabe sind die Daten der letzten Versuche von Hodgkinson, Fairbairn und Cubitt über die Festigkeit schmied- und gusseiserner Träger und die von Claudel angestellten Zerreißungsversuche von Hanfseilen. Die Tabelle der rückwirkenden Festigkeit von 21 Steingattungen aus dem Rheinthale hat nur für einen Bewohner der dortigen Gegenden einen Werth.

Der folgende Abschnitt, der über Kraft, Bewegung, Geschwindigkeit und Kräftemaasse handelt, gibt eine für jeden Nichttechniker hinreichend fassliche Erklärung aller auf diese Materien bezüglichen Ausdrücke und eine grosse Anzahl von Erfahrungsdaten von animalischen Leistungen.

Bei dem Abschnitte „Bewegungshindernisse“ wäre der Tabelle der Reibungscoefficienten eine grössere Reichhaltigkeit zu wünschen.

Der Technik des Wassers widmete der Verfasser grosse Aufmerksamkeit. Die Angaben über den Wasserbedarf grosser Städte, Anlage von Canälen und Röhrenleitungen und die practischen Beispiele über Wasserräder, machen diesen Abschnitt zu einem der ausführlichsten.

Bei dem Abschnitte „Technik der atmosphärischen Luft und der Gasarten in statisch-dynamischer Beziehung,“ vermisst man ungern die Erklärung und Daten von Gebläsen und Blasbälgen.

Das in der zweiten Lieferung angefangene Capitel über Technik des Dampfes wird zugleich mit der dritten Lieferung, dem Schlusse dieses Werkes, besprochen werden.

T. A. S. v. St.

Die Strassen- und Eisenbahncurve. Eine Sammlung neuester Tabellen zum Behufe des Bogenaussteckens, nach einer schnellen, namentlich bei Gebirgsbahnen, practisch anzuwendenden Methode. Von M. Morawitz, Ingenieur der süd-norddeutschen Verbindungsbahn. Reichenberg 1858.

Diese Broschüre behandelt in ihrer einleitenden Gebrauchsanweisung eine in Prof. Stampfer's „Anleitung zum Niveliren“ enthaltene Methode, einen Kreisbogen von gegebenem Halbmesser abzustecken, wenn der Anfangspunct und die Richtung der Tangente in demselben gegeben sind. Das Wesen dieser bequemen und practischen Methode, welche durchgehend bei dem Baue der Eisenbahn über den Semmering an-

gewendet wurde, besteht darin, einzelne Puncte des Kreisbogens mittelst Sehnens von beliebiger Grösse zu bestimmen. Der Verfasser gibt durch die vielen in dem Werkchen enthaltenen Tabellen dem ausübenden Ingenieur ein einfaches Mittel an die Hand, für verschiedene Sehnenslängen und für verschiedene Halbmesser in irgend einer Maasseinheit ausgedrückt, die Richtungen der Endpuncte der Sehnens vom Anfangspuncte der Curve zu bestimmen. Die mit Fleiss und Sorgfalt ausgearbeitete Zusammenstellung dieser Tabellen kann immerhin als eine verdienstliche Arbeit bezeichnet werden, und wir wünschen, dass dieselben in weiteren Kreisen bekannt und benutzt werden mögen.

A. Schell.

Die Baumaterialien-Lehre zum Gebrauche für Techniker, Beamte und Werkleute sowie für den Unterricht bearbeitet von Bernhard Gruber, Architect und Professor der Baukunst. 1. Band mit Holzschnitten, gr. 8. Berlin 1863.

Das vorliegende Werk bildet den ersten Band eines „Lehrbuches der Baukunst“, dessen zweiter Band die Verbindungs- und Constructionslehre, und dessen dritter Band die Lehre von der Anordnung ganzer Gebäude enthalten soll.

Die schon erschienene, unter obigem Titel herausgegebene Materialienlehre behandelt nebst der Erklärung der im Bauwesen zur Verwendung gelangenden Rohstoffe und Urproducte auch deren Gewinnungsweise, ihre Vorbereitung und ihr Werthverhältniss; es enthält dasselbe Vergleichen zwischen den in Nord- und Süddeutschland üblichen Behandlungsarten, und die Einheitspreise vieler Baumaterialien in österreichischer Conventions-Münze und auch preussischer Thalerwährung, Gewichtstabellen für Quadrat-, Flach- und Rundeisen nach Wiener und preussischem Gewichte, die Benennung, Länge und Gewichte der verschiedenen im Baufache verwendeten Nägelgattungen, die Dimensionen und Gewichte aller im Handel vorkommenden Weiss- und Zinkbleche u. s. w.

Speciell werden behandelt im I. Abschnitte alle natürlichen und künstlichen Gesteine, alle Bau- und Nutzhölzer und sämtliche im Baufache Verwendung findende Metalle. Der zweite Abschnitt enthält die Lehre von den Verbindungsmaterialien, als da sind der gewöhnliche und der hydraulische Mörtel, die verschiedenen Cemente, Lehm Mörtel, Asphalte und Kitten. Im dritten Abschnitt werden behandelt alle künstlichen Deckungsmaterialien, dann Glas, Rohr, Stroh, Heu, Moos, Bauschutt, Farben, Oele, Firnisse, Harze Anstriche, Leim, Wasserglas, Hanf, Taue, Stricke, Rüstzeug und Baurequisiten, dann Fuhr- und Tagelöhnungen.

Schon aus dieser gedrängten Inhaltsanzeige ist zu entnehmen, dass der Herr Verfasser es sich sehr angelegen sein liess, seine Abhandlung über die Baumaterialien zu einer vielseitig befriedigenden zu gestalten, noch mehr gelangt man zu dieser Ueberzeugung, wenn man die Verschiedenartigkeit der Gesichtspuncte berücksichtigt, aus welchen jedes einzelne Materiale von ihm ins Auge gefasst wurde, so dass dieses Werk als das, was es sein soll, — die Lehre von der Festigkeit ausgenommen, welche nur sehr einseitig und oberflächlich zur Sprache kommt — Jedermann nicht nur als Belehrungs-, sondern auch als Nachschlagebuch empfohlen werden kann.

Hoffmann.

Handbuch der Ingenieur-Wissenschaft. Ausgeführte Constructionen des Ingenieurs v. M. Becker, Bau- rath der grossherzoglichen Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues in Carlsruhe. V. Band, 4. Heft mit 12 Tafeln in Grossfolio.

Das Buch bringt in zwanglosen Heften nur ausgeführte Constructionen des Ingenieurs. Damit wird Vielen gedient sein. Alles was ist, ist lehrreich. Vor Allem will auch der junge Mann, der strebende Kopf wissen, was da ist, um sich auf den Standpunct des Bestehenden zu stellen. Von diesem aus übersieht er das Ganze, vergleicht er und bildet sein Urtheil.

Gleichwol will es uns scheinen, dass ein Buch, welches Belehrung zum Zwecke hat, welches in zwanglosen Heften erscheint und in freien Zeiträumen fortgesetzt wird, sich die Grenzen seiner Aufgabe zu eng zieht, wenn es nur dem Ausgeführten huldigt, nur aus diesem den Stoff der Belehrung ziehend.

Das vorliegende 4. Heft des besagten Buches enthält die Eisenbahnbrücke über den Neckar bei Neckarelz in Beschreibung, Berechnung und Zeichnung. Das neue Bauwerk ist eine Gitterbrücke gewöhnlicher Construction, aber interessant durch seine Längen- und Höhen- und anderweitigen Bauverhältnisse, namentlich dadurch, dass es in einem scharfen Bogen den Fluss übersetzt, und polygonartig auf mehreren Pfeilern sich hinzieht.

Der eiserne Oberbau der Brücke ist nicht als ein Trä-

ger von gleichem Widerstande durchgeführt und zwar „in Erwägung dessen, dass eine Eisenbahnconstruction der Stösse und Vibrationen wegen einen Ueberfluss an Stärke und todter Masse haben muss.“ Diese Sentenz ist nicht stichhältig, zumal bei Brückenträgern von so ansehnlichen (170füssigen) Weiten, wie sie bei der Neckarbrücke vorkommen. Bei solchen ist wohl die Constructionslast trüg und schwer genug, auch wenn kein Pfund todte Last in ihr wuchtet. Der stärkste Brückenträger ist im Allgemeinen der, welcher bei dem geringsten Eigengewicht die grösste fremde oder zufällige Last auf sich nehmen kann. Die Materialvertheilung spielt bei der Construction immer die Hauptrolle.

Wahrhaft gut und schön ist die Neckarbrücke im steinernen Unterbau und der Architect ist betriedigt. Im Ganzen hat man ein practisches Heft in der Hand, der Hergang des Baues ist vom Anfang bis zum Ende vollständig durchgeführt. Fundirung, Versetzgerüste, Gerüste und Hebevorrichtungen zum Aufstellen der Gitter, Hilfsgerüste, alles ist dargestellt. Im beschreibenden Texte kommen auch die Bedingungen für die Uebernahme der Maurer- und Steinmetzarbeiten und für die Anfertigung des eisernen Oberbaues der Gitterbrücke vor, und liegt ein prächtiger Leitfaden für den angehenden und ausführenden Ingenieur vor, worin sich der Werth der vorliegenden Arbeit concentrirt.

Josef Langer,  
Ingenieur.

## Das Diplom des österreichischen Ingenieur-Vereins

ist eben im Drucke vollendet worden, und wird nunmehr für die einzelnen Herren Vereinsmitglieder ausgefertigt.

Die Zeichnung desselben ist auf Veranlassung des früheren Vereinsvorstehers Herrn k. k. Regierungsrathes und Centraldirectors W. Ritter von Engerth von dessen Bruder, dem in Kunstkreisen rühmlichst bekannten Maler Herrn Eduard Engerth, Director der k. k. Academie zu Prag ausgeführt worden.

Sie zeigt links von der Schrift den Altvater der Ingenieur-Wissenschaften Archimedes, mit einem Stabe die Figuren der Kugel und des Cylinders in den Sand zeichnend, nach der Sage seine letzte Arbeit, bei welcher er dem einbrechenden Römer zurief:

„Noli turbare circulos meos!“

Auf der rechten Seite der Schrift ist als Repräsentant der Neuzeit des Ingenieurwesens ein Telegraphen-Apparat dargestellt, dessen Drähte sich — oberhalb der Schrift das Bild schliessend — nach links hinüber schlingen und unterhalb der Figur des Archimedes in einem Knoten vereinigen, dessen Mitte das in Hochdruck ausgeführte Vereins-siegel einnimmt.

Dieses letztere — ebenfalls von Herrn Director E. Engerth's Meisterhand entworfen und von Herrn Radnitzky zu Wien trefflich gravirt — zeigt das Kopfbild von Galilei, und darüber das berühmte „E pur si muove“ als Symbol einestheils des Mittelalters, andertheils der für den Ingenieur wichtigsten Eigenschaft der Beharrlichkeit; rings herum am Rande die Inschrift „Der österreichische Ingenieur-Verein“.

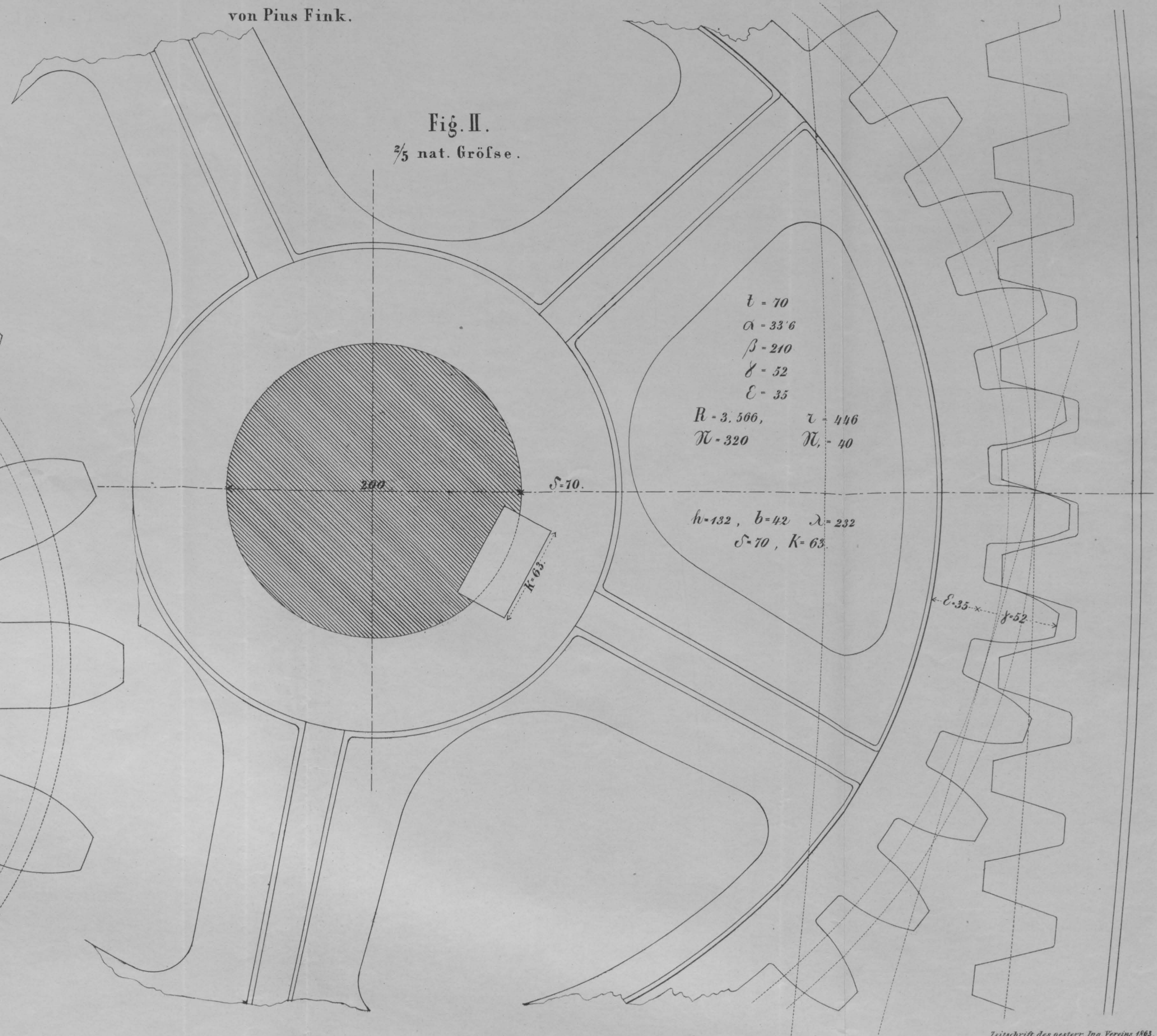
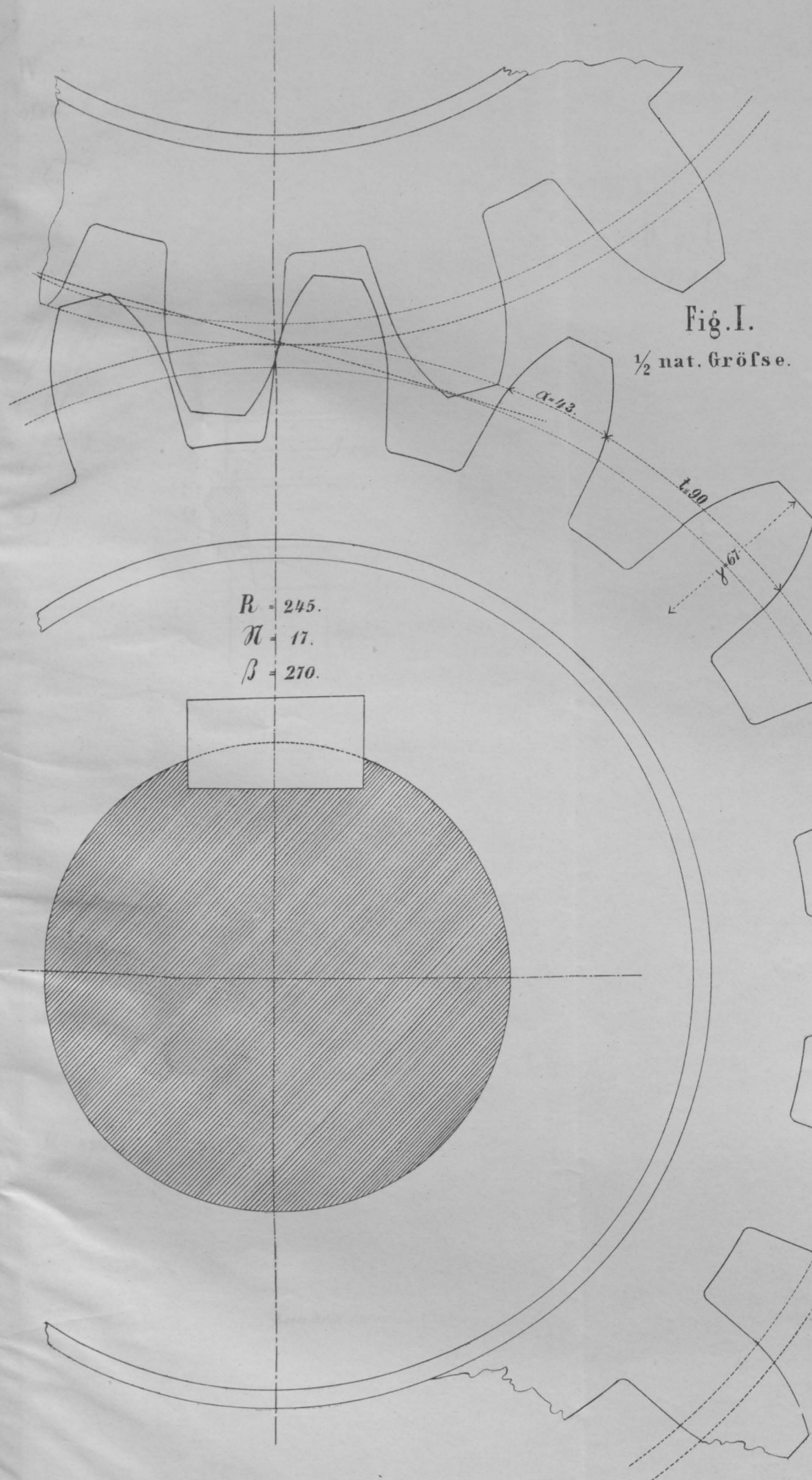
Die Schrift des Diplomes ist im altgothischen Character, mit welchem auch die Verzierungen übereinstimmen. Das ganze Bild gewährt einen ersten und durchaus harmonischen Eindruck; jedenfalls gehört dieses Diplom zu den künstlerisch schönsten seiner Gattung. Als ein besonderer Vorzug desselben muss hervorgehoben werden, dass der erfahrene Künstler mit feinem Tacte es vorzog, einen einzigen Gedanken consequent durchzuführen, anstatt in der banalen abgebrauchten Manier den Rahmen der Schrift mit zahllosen unzusammenhängenden Scenen und Emblemen vollzustopfen.

Herr Director E. Engerth hatte die anerkennenswerthe Güte, auch die Lithographie und den Druck des Diplomes zu überwachen; und Herr Regierungsrath W. Ritt. von Engerth hat in bekannter Liberalität sämtliche Kosten der Ausführung sowie des Druckes der ersten Auflage bestritten.

Wien, 15. Mai 1863.



# Zahnraderscala von Pius Fink.









# Donau-Regulirung nächst Wien.

